Raşit Gürdilek

Yaşam

Ooo, O Kadar Olmuş mu?

Dünyamızın, uzaydan çekilmiş görüntülerde hemen dikkati çeken, sularla kaplı o eşsiz mavi gezegenin, yıldızımızı oluşturan o kızgın gaz ve toz bulutundan ortaya çıkmasından bu yana 4,5 milyar yıl geçti. Yıldız ve gezegen modellerine göre Dünya'nın sonuna daha 7,5 milyar yıl var. Ancak bu, rahatlamak için yeterli neden değil. Çünkü Amerikalı iki tanınmış astrobiyologa göre gezegenimizi geldiği yere, ateşe götürecek uzun son başlamış bile!.. Washington Üniversitesi'nden astrofizikçi Donald Brownlee ve paleontolog Peter Ward'a göre Dünya'nın ortaya çıkışından bu yana geçen her bir milyar yıl, kozmik zamanda bir saate karşılık gelecek olursa, demek ki şimdi saat sabahın 4:30'u. "Daha erkenmiş" deyip geri dönüp yatmaya da gelmez; çünkü bu farklı bir saat. Hem günü tamamlamak için iki tur atmıyor, hem de geçen saatler bizi yeni bir güne yaklaştırmıyor. İki araştırmacıya göre saat 5 olunca, yani yalnızca yarım saat sonra, Dünyamızda hayvan ve bitkilerin 1 milyar yıllık saltanatı son bulacak. Saat 8'e geldiğindeyse okyanuslar buharlaşacak . Öğlen vakti, yani ortaya çıktığından 12 milyar yıl sonra, giderek genişlemekte olan Güneş, Dünya'yı yutacak ve evimizin bir zamanlar var olduğunu gösteren hiçbir kanıt bırakmayacak. Bir zamanlar gezegenimiz olan molekül ve atomlar uzaya saçılacak.

Geçtiğimiz 13 Ocak'ta piyasaya çıkan ve gezegenimizin bir biyografisi niteliği taşıyan "The Life and Death of Planet Earth" (Yer Gezegeninin Yaşamı ve Ölümü) adlı kitaplarında iki bilim



adamı, geriye kalan 7,5 milyar yılın kimseyi yanıltmaması gerektiğini ve insanların, "gittiğimiz yere gerçekçi bir gözle bakmalarının şart" olduğunu vurguluyorlar. Brownlee, "Muhteşem bir yerde ve harika br zamanda yaşıyoruz. İnsanların uzay-zaman içinde bunun nasıl bir hazine olduğunu kavramaları, ve yaşadıkları ortamın, çevrenin değerini bilmeleri ve mümkün olduğunca korumaları gerekir" diyor. Kitap, Brownlee ve Ward'ın daha önce yazdıkları ve basit yaşamın evrende bolca bulunmasına karşılık , Dünya'daki gibi karmaşık, gelişkin yaşam biçimlerinin son derece az olduğu tezini işledikleri "Rare Earth" (Ender Dünya) adlı kitabın bir devamı niteliğinde.

Kitapta yazarlar Dünyamızda bugün gördüğümüz yaşam çeşitliliğinin, ancak uzun dönemler sürmüş mikrobik yaşamdan sonra ortaya çıktığını ve bu çeşitlişliğin hızla yok olup, mikrobik yaşamın yeniden bir süre egemen olacağı öngörüsünde bulunuyorlar. Yazarlara göre yaşam, ortaya çıktığı gibi, ardışık ekosistemler halinde ortadan kalkacak ve geçmişte yaşanmış olan devirler, örneğin buzul çağları, yokoluş sürecinde de ortaya çıkacak.

Ward, bir buzul çağının büyük olasılıkla gezegen ölçeğinde büyük mühendislik projelerini gerekli kılacağını, örneğin, üzerine gelen ısıyı artırmak için Dünya'yı tümüyle siyaha boyamanın düşünülebileceğini, ancak, bunun mümkün olup olamayacağı bir yana, ne gibi olumsuz sonuçlara yol açacağının da bilinmediğini söylüyor.

İki yazara göre sonunda dayanılmaz sıcaklık, kara canlılarını denizlere sürecek. Bunlardan sucul yaşama uyum gösterenler bir süre daha ayakta kalacak; ama önünde sonunda okyanuslar da, içinde karmaşık yaşam biçimlerinin sağ kalamayacağı kadar ısınacak. "Son canlı, büyük olasılıkla gezegenimizde ortaya çıkan ilk canlıya benzeyecek: kendisinden önce varolan her canlının mirasçısı olan tek hücreli bir bakteri!" Ama bir süre sonra son mikroplar da kavrulup gidecek ve yeryüzünde yaşam tümüyle sona erecek.

Brownlee ve Ward'a göre insanlığın üzerinde yaşanabilir başka bir geze-

gene, ya da uyduya göç ederek kurtulması da düşük bir olasılık; çünkü, böyle bir yer bulunsa bile oraya gidebilme sorunu, aşılması güç bir engel olarak ortaya çıkıyor.
Dünya yok olmadan uzaya gönderilecek birkaç sonda, tüm insanlardan toplanacak ve topu topu birkaç gram tutacak DNA'yı geleceğe taşıyabilir; ama insanlığın o zamana kadar ayakta kalacağı kuşkulu. Gezegenimizin nihai sonundan önce koşullar, insanlar için yaşamı giderek güç, sonra da olanaksız kılacak.
Güneş ısınıp genişledikçe, önce Merkür'ü, sonra Venüs'ü yutacak. Bazı araştırmacılar Güneş'in genişlemesinin hemen Dünya'nın yakınında duracağını öne sürüyorlarsa da, daha büyük olasılıkla "kırmızı dev" aşamasının tepe noktasında Güneş Dünyamızı da içine alacak. Aralarındaki kimyasal bağlar çözülecek olan atomlar uzaya yayılacak ve bunlar çok çok sonra belki yeni gezegenler oluşturacaklar.
Gerçi Dünya'nın tümüyle yok olacağı 7,5 milyar yıl hayli uzak bir tarih olarak görülebilir, ama iki araştırmacıya göre "o zamana kadar gezegenimiz bir değil, pek çok "son" yaşayacak. "Son dinozor yok olalı çok oldu. Bundan sonraysa dünyamız son fili, son ağacı, son çiçeği, son buzulu, son kar tanesini, okyanusun son damlasını, son yaşam kırıntısını görecek!.."

NASA Basın Bülteni, 13 Ocak 2003






Dış katmanlarını uzaya salmakta olan Güneş, bir "gezegenimsi nebula" olarak Jüpiter'in ayı Titan'dan böyle görünecek.

Evrim

Kanadımı Geri Alayım!...

Kanatların evrimi, böceklere avcılarından kaçma, dağınık gıda kaynaklarından yararlanma ve yeni bölgelere yayılma olanağı sağlayan çok önemli bir uyum süreci olarak bilinir. Böceklerin böylesine olağanüstü sayıda farklı türler geliştirebilmelerinin başlıca nedenlerinden biri de kanatları. Ancak, gelişmiş kanatların sağladığı varsayılan evrimsel yararlara karşın, bir ailenin bazı türleri gelişkin kanatlara sahipken, bazılarınınsa daha az işlevsel kanatları olduğu, bazılarının da tümüyle kanatsız oldukları görülüyor. Aslında böcek evriminde alışılan çizgi, kanatlılıktan kanatsızlığa doğru. Bulgular, birçok türün evrim sürecinde uçuş yeteneğini kaybettiğini ortaya koyuyor. Ancak, Amerikalı ve Alman biyologlarca yapılan bir araştırmaya göre, dallar ve yapraklar arasında kendilerini ustaca gizleyen ve görünümleri nedeniyle halk dilinde çomakböceği (Phasmatodea) denen türlerin zaman zaman akıntıya karşı yol aldıkları anlaşılıyor. Michael F. Whiting, Sven Bradler ve Taylor Maxwell adlı araştırmacılar, *Nature* dergisinde yayımladıkları makalelerinde 3000 türden oluşan ve bunlardan yalnızca %40'ı gelişkin kanatlara sahip çomakböceklerinin bazı türlerinin, evim sürecinde kanatlarını zaman zaman kaybedip yeniden kazandıklarını ortaya koydular.

Şimdiye kadar evrimde kanat kaybı, geriye dönüşü olanaksız bir adım olarak görülmekteydi. Çünkü, işlevsel kanatlar çeşitli yapılar arasında interaktif bir ilişki gerektirir. Kanatları işlevini yitirmiş soylarda, bu yapılarla ilgili genlerin, geriye dönüşü olanaksız kılacak mutasyonlara uğrayacağı düşünülüyordu. Oysa, üç araştırmacı tarafından derlenen bulgular, günümüz çomakböceklerinin atalarının başlangıçta kanatsız olduklarını, kanatların evrimsel gelişim içinde daha sonra kazanıldığını, ve bu sürecin (kanatların kaybedilip yeniden kazanılması) en az dört kez tekrarlandığını ortaya koydu. Araştırmacılar, bunu kanatlarını kaybeden türlerin, bu kanatları işlevsel kılan kas ve özel sinirler gibi yapıları korumuş olmalarına bağlıyorlar. Bunun olası nedeni de, bu yapıların bacaklar ve başka bazı temel organlar için de gerekli olması. Örneğin, sirke sineğinde bacak ve kanat hücrelerinin tek bir hücre grubundan kaynaklandığı biliniyor. Bu durumda, araştırmacılara göre kanatsız böceklerde, kanat oluşumu için gerekli temel genetik bilgilerin korunması şaşırtıcı değil; çünkü benzer genetik talimatlar, bacak ve öteki bazı hayati yapılar için de gerekli.



Nitekim araştırmacılar, uçabilen ve uçamayan çomakböceklerini karşılaştırdıklarında, kanatsız türlerin, gövdelerinde kanat için gerekli kas ve sinirleri büyük ölçüde koruduklarını görmüşler. Kanat oluşumu çoklu gen sistemlerine, transkripsiyon faktörlerine, salgılanan proteinlere ve farklı almaçlarla ilgili kombine bir süreç. Dolayısıyla bu etmenlerden birinde meydana gelebilecek mutasyon, kanatların yitirilmesi sonucunu doğurabilir. Kanat oluşumu için gerekli faktörlerin sayısı göz önünde tutulduğunda, farklı soylar, farklı somut nedenlerle kanatlarını yitiriyor olabilirler. Ancak, görünen o ki, kanat oluşumu için gerekli temel genetik bilgi, anahatlarıyla farklı soylarda da uzun evrimsel süreler boyunca korunuyor. Bu durumda da aynı temel yapı malzemeleriyle karmaşık yapıların yeniden oluşturulması, evrim sürecinde sanıldığından daha sık rastlanılan bir durum. Örneğin, günümüzde gözlere sahip tüm hayvanlar, *Pax-6* adlı bir ana gen tarafından kontrol edilen ilkel bir görüntü oluşturma organına sahip ortak bir atadan türemiş olabilirler. Çomakböcekleri üzerindeki araştırmanın bulguları da, kanat oluşumu için gerekli gelişim yolunun, böceklerin çeşitlenmesi sürecinde yalnız bir kez ortaya çıktığı, ancak böcek evrimi sırasında farklı türlerin bu temel genetik talimatı çeşitli kereler susturup, yeniden yürürlüğe koyarak kanat geliştirdikleri hipotezini doğruluyor. O halde sanılanın tersine kanat yitimi evrimde geri dönüşü olmayan bir yol değil, ve yitirilen kanatların evrim sürecinde yeniden kazanılması, çeşitli soyların hem kanatlı, hem de kanatsız olmada bir takım avantajlar bulduğunu gösteriyor. Örneğin, kanatsızlıkla ilişkilendirilen bir özellik, dişi böceklerin döl verimliliğinin yüksek olması. Phasmid türlerinin, böcek akrabalarından farklı bir yanıysa, dişilerin yumurtalarını çok sayıda bir yere biriktirmek yerine, ayrı ayrı farklı yerlere dağıtmaları. Bu nedenle phasmid evriminin erken evrelerinde kanatsız forma geçiş, döl verimliliği ve kamuflaj yeteneği kazandıran bir seçilim avantajı olarak görülebilir.

Nature, 16 Ocak 2003



Primat Araştırmaları

Orangutan Kültürü

Borneo ve Sumatra adalarında yaşayan orangutanlar üzerinde onyıllardır yaptıkları çalışmaları birleştiren primatologlar, şempanze ve bonobolara kıyasla insanlara daha uzak olan bu primat türünde de kültürleşmenin olduğunu, ve primat kültürünün sanılandan çok daha eski olabileceğini gösterdiler. Kültür, yalnızca yavruların analarından öğrendikleri davranışları, kendi yavrularına aktarmalarından ibaret bir süreç değil. Daha yaygın bir sosyal ilişkiler ağı gerektiriyor ve farklı bölgelere özgü değişimler gösteriyor. Daha önceki araştırmalar, şempanzelerin yedi milyon yıl öncesinden, basit alet kullanma, kirli sebze ve meyveleri suda yıkama, taşla ceviz kırma vb. gibi kültürel davranışları edindiklerini ortaya koymuşlardı. Orangutanlar üzerindeki araştırmalarsa, bir davranışın yerel bir toplulukça benimsenmesi anlamına gelen kültür gelişiminin 14 milyon yıl kadar geriye gittiğini gösteriyor.

Araştırmacılar 3 Ocak tarihli *Science* dergisinde yayımladıkları bir ortak makalede orangutanlar arasında 24 davranışın kültürleşme süreciyle aktarıldığını gösteren kanıtlar sundular. Bu davranışlar arasında
-yaprakların elleri dikenlerden korumak için eldiven ya da peçete gibi kullanılması,
- dal parçalarıyla ağaç deliklerinde böcek avlama, vücut kaşıma ya da meyve çekirdeklerini çıkartmak,
- büyük yapraklarla su taşımak ya da sinek, böcek gibi haşereleri öldürmek,
- birbirlerine buldukları meyveyi haber verirken ya da "öpücük" atarken seslerini güçlendirmek için ellerini ya da yaprakları ağızlarının etrafında boru gibi kullanmak
- Yuvalara "güneş tenteleri" yapmak ; yağmurda da yuvalarının üzerinde "şemsiye yuvaları" yapmak gibi karmaşık ve zihinsel işlevler gerektiren davranışlar bulunuyor.

Araştırmacılara göre bu grup davranışları, salt çevresel uyarıcılara bir tepki değil. Çünkü, aynı bölgeden geçen bir ırmağın bir tarafındaki orangutanların dal parçalarıyla meyvelerin çekirdeklerini çıkartırken, öteki taraftakilerin bu yöntemden habersiz oldukları görülmüş.



Science, 3 Şubat 2002



Primat "Dili" mi?

ABD'de değişik uyarılar karşısında kullandığı değişik seslerle kendi sözcüklerini oluşturmaya çalışan bir bonobo, hayvanların bir iletişim diline sahip olamayacakları yolundaki yaygın görüşe darbe vurmaya aday. Doğal yaşam alanları Güney Afrika'daki ormanlar olan bonobolar, şempanzelerle birlikte insana en yakın primat türleri. Atlanta'daki Georgia Eyalet Üniversitesi'nde tutulan Kanzi isimli yetişkin bonobo, insanlar arasında büyümüş ve semboller aracılığıyla iletişim kurma konusunda eğitilmiş. Ayrıca İngilizce bazı sözcükleri de anlıyor ve "kafesten çık" ya da "muz ister misin?" gibi cümlelere de doğru tepki veriyor. Kanzi üzerinde çalışan primat araştırmacıları Jared Taglialatela ve Sue Savage-Rumbaugh, hayvanın kendileri ile iletişim halindeyken birtakım sesler çıkardığını fark etmişler. Bunun üzerine Kanzi'nin bakıcılarıyla ve çevresiyle etkileşim halindeyken videoya alınan görüntü ve seslerini inceleyen araştırmacılar, hayvanın en azından dört ayrı cisim ya da durum için özel sesler çıkardığını belirlemişler. Bunların başında, tahmin edilebileceği gibi, muz geliyor. Sırada da üzüm ve meyve suyu. Ancak, Kanzi'nin "evet" gibi bir bilişsel soyutlama gerektiren bir durum için de özel bir sözcük geliştirdiği ortaya çıkmış.

Daha önce de primatlar insanlarla iletişim kurma konusundaki hünerlerini sergilemiş bulunuyorlar. Bunların en tanınmış örnekleri, Amerikan işaret dilini (dilsiz alfabesi) öğrenen Koko adlı goril ve Washoe adlı şempanze. Ancak, sesle konuşma çabaları ve daha da önemlisi, "kendi dilini oluşturma"çabalarının, Kanzi dışında bilinen başka bir örneği yok. Taglialatela ve ekibi hayvanların konuşmayı öğrenip öğrenemeyeceği konusunu aydınlığa kavuşturmak için, bazılarına işaret diliyle iletişim öğretilmemiş yedi ayrı bonobo ile de çalışmaya başlamışlar.

Araştırmacıların ortaya çıkarmak istedikleri bir başka soru da bonoboların insan seslerini taklit etmeye çalışıp çalışmadıkları.

New Scientist, 4 Ocak 2003



X-Işını Şimşekleri

Şimşekler X-ışını yayar mı? Bilimadamları, uzun süredir havada kalan bu sorunun yanıtını artık "evet" biçiminde verebiliyorlar. Şimşek araştırmalarında yeni bir devir açmaya aday bir yöntemden yararlanan bilimadamları, fırtınalı bir havada şimşek için gerekli yapay koşulları oluşturduktan sonra, şimşeğin (görünen ışık dalgaboylarında) "çakmasından" hemen önce yüksek ölçeklerde elektronik radyasyon ölçmüşler. Elde edilen bulgular, doğal yolla oluşan şimşeklerde X-ışını belirleyen yeni bir takım gözlemleri doğrular nitelikte. Küçük bir roket yardımıyla gerçekleştirilen deneylerin sağladığı verilerden yola çıkan araştırmacılar, (x-ışınlarını tetiklediği düşünülen) hava ayrışmasının, hem şimşekler, hem de öteki atmosfer olaylarında önemli rol oynayan bir süreç olduğunu düşünüyorlar. X-ışınları ve öteki elektronik radyasyon, güçlü elektrik alanlarının şimşeklerin "öncü" evresinde elektronları harekete geçirmesiyle ortaya çıkıyor. Bu evre şimşek için bulutlardan yere doğru bir yol açıyor.
Fotoğrafta, yapay olarak tetiklenmiş bir şimşek görülüyor. Şimşek, fırtınalı havada bir rampadan fırlatılan ve ardından yere bağlı bir iletken tel sürükleyen küçük bir roket tarafından tetikleniyor. Düz çizgi, aşırı yük nedeniyle patlayan tel. Kıvrık çizgilerse, hazırlanan oluktan akan doğal deşarjlar.

Science, 30 Aralık 2003

Avustralya Güneş Enerjisi İçin Kolları Sıvıyor

Gelişmiş sanayi ülkeleri sera gazları salımından kaynaklanan küresel ısınmayı önlemek için ayak sürüyedursunlar, Avustralya, yaratıcı bir yöntemle sera etkisinden büyük çapta enerji üretimi için yararlanmanın hazırlıklarını yapıyor.
EnviroMission adlı bir "yeşil enerji" firmasının uygulamaya koymak için ilk adımları attığı proje, yaratıcı olduğu kadar görkemli de: Dünyanın en yüksek kulesinin inşasını da içeriyor. Çölde inşa edilecek kulenin yerden yüksekliği bir kilometre olacak. Bu, Toronto'daki CN kulesinin yüksekliğinin iki katı. Görkem açısından kulenin tabanı da, doruğundan aşağı kalmıyor. EnviroMission, yerde çöl üzerinde çapı beş kilometre olacak bir sera kurmayı planlıyor. İçeride ısınan hava, seranın eğimli tavanı boyunca yükselerek kulenin içine akacak ve burada bulunan 32 dev türbini çalıştıracak. Firma yetkililerine göre, türbinlerin üreteceği güç 200.000 evin gereksinmesini karşılamaya yetecek düzeyde.
İşin güzel tarafı, orta büyüklükte bir kenti ısıtıp aydınlatmaya yetecek olan enerji, herhangi bir atık üretmeyecek; tümüyle temiz olacak. Oysa, aynı düzeyde güç üretecek bir termal enerji santralının bir yılda atmosfere salacağı sera gazı toplamının 830.000 tonu bulacağı hesaplanıyor. EnviroMission, "kule santralı"nın maliyetini 467 milyon dolar olarak hesaplıyor. Ancak, öyle görülüyor ki maliyet fazla sorun olmayacak. Avustralya Hükümeti de projeye destek sağlayacağını açıklamış bulunuyor. Şirketin yönetim kurulu başkanı Roger Davey vakit geçirmeye niyetli görünmüyor. Dünyada güneş enerjisinden yararlanma alanında ilk ciddi ve göze alınabilir maliyette projeyi en kısa zamanda yaşama geçirmeyi tasarlayan girişimci, ilk kulenin inşaatının bu yıl içinde başlayacağını belirtiyor. "İşlerin yolunda gitmesi halinde" Davey 2010 yılına kadar dört ayrı kule santral daha inşa etmeyi planlıyor.



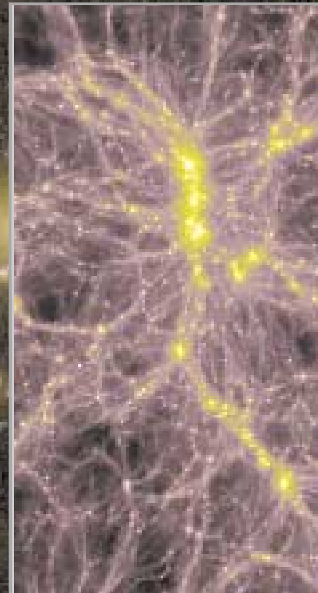
Girişimcinin iddialı hedeflerine karşın, proje öteki uzmanlar arasında ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılanmış görünüyor. Massachusetts Üniversitesi (ABD) Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'ndan mühendis James F. Manwell'e göre projenin çekiciliği basitliğinde. Manwell kule santralın işleyiş mekanizmasının, Dünyanın doğadaki güneş enerjisinden yararlanarak rüzgâr üretmesinin mikro ölçekli bir uygulaması olduğunu vurguluyor. Ama araştırmacıya göre sistemin güvenilirliği ve ekonomikliği konusunda henüz bir şey söylemek güç.

Science 24 Ocak 2002

Kozmoloji

Kozmolojik Çelişki:

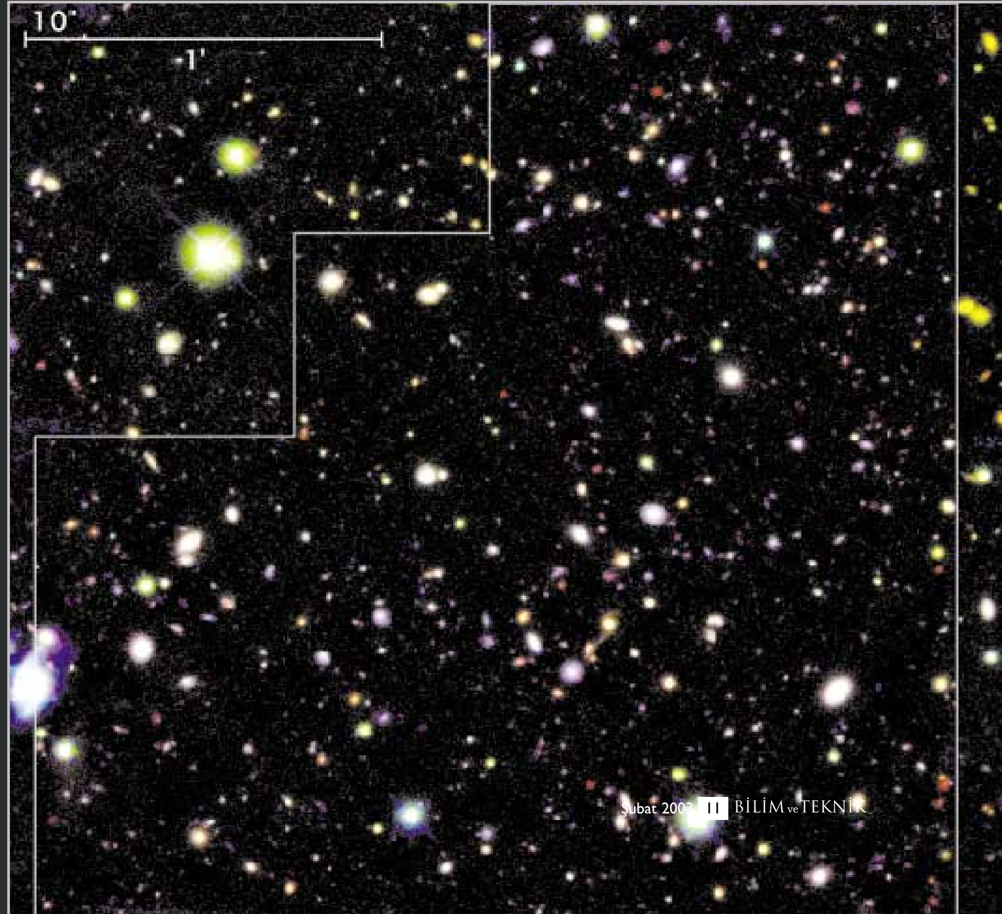
Hubble Uzay Teleskopu'nun, yeni kamerasıyla saptadığı bu görüntü, evrenle ilgili çıkarımlarımızda kozmik ölçekte bir çelişkiyi ortaya koyuyor. Büyük resim, Dünya'ya 2 milyar ışıkyılı uzaklıkta bulunan Abell 1689 gökada kümesinin merkezini gösteriyor. Küme, Samanyolu'ndan yüzlerce kat büyük bir kütleyi küçük bir alanda toplamış bulunuyor. Kümedeki 1 trilyon yıldızın ve çok daha büyük kütledeki karanlık maddenin oluşturduğu muazzam kütleçekimi,
2 milyon ışıkyılı çapında bir mercek oluşturarak kümenin arkasında bulunan bazı uzak gökadaların görüntülerini güçlendirerek yansıtıyor. Kümedeki kütleçekiminin yer yer görece yoğun ve düşük çekimi nedeniyle, arkadaki gökadaların görüntüleri bir lunaparktaki kahkaha aynalarında olduğu gibi bükülüyor ve sonuçta resimde izlenen yay ve şekilsiz topak görüntüleri oluşuyor. Bunların ışıklarındaki kırmızıya kaymayı inceleyen kozmologlar, "merceklenen" bazı gökadaların, 13 milyar ışıkyılı kadar uzakta olduğunu belirlediler. Ancak, bu çok uzak gökadaların sayısı beklenenin çok altında (yalnızca 3 adet) çıktı. Bu da araştırmacıların evrenin ilk birkaç milyar yılında, parlak büyük gökadaların henüz oluşmadığı sonucuna varmalarına yolaçtı.
Ancak, İsrailli gökbilimciler, Rennan Barkana ve Avi Loeb iki uzak kuasar (merkezlerindeki süperdev aktif karadeliklerden kaynaklanan ışınım sayesinde çok parlak görünen uzak gökadalar) üzerinde yaptıkları inceleme sonunda dev gökadaların, şimdiye kadar inanıldığının aksine Büyük Patlama'dan yalnızca 1 milyar yıl sonra oluşabildiğini öne sürdüler. İki araştırmacının gerçekleştirdikleri bilgisayar modelleri de (sağ alttaki küçük resim) Büyük Patlama'dan sonra evrendeki maddenin bir kozmik ağa benzeyen ipliksi bir yapı oluşturduğunu ve aslında dev hidrojen bulutları olan "iplikçiklerin" kesişme noktalarında Samanyolu gibi büyük gökadaların meydana geldiğini gösteriyor.





Avrupalı üç ayrı gökbilim ekibinin işbirliği sonucu, güney gökkürede evrenin en derin görüntüsü gerçek renkleriyle belirlendi (üstte). Şili'de bulunan Avrupa Güney Gözlemevi'nde yapılan ve toplam 50 saat süren 3 gözlem sonucunda oluşturulan görüntülerin birleştirilmesiyle elde edilen bileşik görüntü, dolunaydan biraz daha büyük bir gökyüzü bölgesinde 100.000 kadar gökadayı ve yüzlerce kuasarı içeriyor. Görüntüdeki gökada kalabalığına karşın, gözlemlenen uzay bölgesi, kozmik standartlara göre gene de oldukça "boş" sayılıyor.

Hubble Uzay Teleskopu'nun güney gökkürede 5 yıl önce çekmiş olduğu bir "derin alan" görüntüsünün, Şili'deki 8,2 metrelik "Çok Büyük Teleskop"la yakın kızılöetesi filtrelerle alınmış yeni görüntüsü çok daha "derin" ve zengin bir uzay bölgesi gösteriyor. Alan oldukça dar; dolunayın kapladığı alanın yalnızca % 1'i kadar. Yeni görüntülerde eskiden saptanamamış pek çok gökada izlenebiliyor. Nedeni, uzak gökadalardan yayılan optik ışığın, evrenin genişlemesi nedeniyle yakın kızılötesi dalgaboylarına doğru, "kırmızıya kayma" göstermesi. Gözlem iki önemli sonucu ortaya koyuyor: Birincisi, yeni belirlenen gökadaların aktif bir yıldız oluşturma sürecinde görünmemelerine karşın, evrenin görece erken evrelerindeki madde yoğunluğunun yaklaşık yarısını oluşturmaları. İkincisi de, İsrailli ekibin öngörülerini doğrular bir biçimde, o dönemde bile büyük gökadaların oluşmuş bulunması ve bunların bazılarının, yakın gökadalardaki gibi sarmal bir biçim taşımaları.



Gökbilim

Yıldızlar Çarpışırsa....

Bundan 30-40 yıl kadar öncesine kadar bu sözcüklerle başlayan bir soruya gökbilimcilerin vereceği standart yanıt kısa ve kesin olurdu: "Yıldızlar çarpışmaz!" Gerçekten de Samanyolu'nun diskinde bulunan 100 milyar yıldızdan herhangi ikisinin çarpıştığını gösteren bir kanıta şimdiye değin rastlanmamış. Nedeni, yıldızlar arasındaki mesafelerin çok büyük olması. Örneğin, Güneşimizin en yakın komşusu 4,2 ışıkyılı, yani aşağı yukarı 40 trilyon km uzaklıkta. Gerçi kendi yıldızımız ve komşularının bulunduğu bölge, görece arka sokaklar sayılır; ama ana caddeler bile bir trafik kazasına yol açmayacak kadar seyrek. Ancak, öyle yerler var ki, cumartesi günlerinin hipermarketlerini andırıyor: Bunlar, Samanyolu'nda 200'e yakın sayıda bulunan "küresel yıldız kümeleri". Küre biçimli küçük bir hacme sıkışmış, yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldız. Bizim kendi bölgemizde 30-40 ışık yılı çapta bir küreye Güneş dahil 100 kadar yıldız sığarken, küresel kümelerde aynı hacimdeki bölgeye ortalama 1 milyon yıldız sığabiliyor. Bu kalabalıkta bile yıldızlararası uzaklık, yıldızların çaplarından çok büyük olduğu için, eğer kütleçekimi olmasaydı yıldızların rastgele hareketleri sonucu birbirleriyle çarpışmaları düşük bir olasılık olarak kalırdı. Ancak, uzak erimli kütleçekimi, yıldızların rotasına zayıf ve sürekli bir etki yaptığı için bunları birbirlerine yaklaştırıyor ve yıldız nüfusunun olağanüstü yoğun olduğu yerlerde çarpışmalar gerçekleşiyor. Son yıllarda gökbilimciler küresel kümelerin merkez bölgelerinde, çok sayıda çarpışma sonucu birleşip tür değiştirmiş çok sayıda yıldız keşfettiler.

Dünya'da yaşama veda ederken olası en dramatik görüntü, iki yıldızın çarpışması olur. Güneşimize yaklaşan yabancı, Güneş'in kütlesini % 1'i kadar bir boyuta sıkıştırmış olan bir "beyaz cüce"yse, son canlılar ateşli bir gösteri izleyecekler. Beyaz cüce Güneş'e saniyede 600 kilometre hızla dalacak ve oluşturduğu şok dalgası Güneş'i sıkıştırarak, sıcaklığını termonükleer tepkime eşiğinin çok üzerine çıkartacak. Beyaz cüce bir saat içinde Güneş'in içinden çıkarak yoluna devam edecek. Güneş'se normalde 100 milyon yıl içinde ürettiği füzyon enerjisini o bir saat içinde üretecek. Artan basınç Güneş'teki gazı hızla uzaya savuracak. Birkaç saat içinde Güneş dağılacak.

Çarpışmalarda ne olduğu, caddelerdeki trafik kazaklarında olduğu gibi birçok faktöre bağlı: Çarpışan cisimlerin hızları, iç yapıları, çarpışma parametreleri (kafa kafaya çarpma ya da sıyırıp geçme) vb. Bazı çarpışmalar tam bir hurda yığını yaratırken, bazıları iki üç ufak sıyrıkla, fazlaca bir etkisi olmadan geçiyor, bazıları da bu iki uç durumun arasındaki ölçülerde etki yapıyor. Bu faktörlerin etkileri ancak süperbilgisayarlarla modellenebiliyor, ancak gökbilimciler bazı durumlarda ne olacağını peşinen bilebiliyorlar. En önemli faktör, yıldızlar arasındaki yoğunluk farkı. Nasıl ki, kavunu parçalayan top mermisinin üzerinde pek az iz olursa, yıldızların çarpışmasında da yoğun bir yıldız, görece seyrek dokudaki yıldıza oranla çok daha az hasarla kurtuluyor.

Örneğin, Güneş benzeri bir yıldız, kendisinden 10 milyon kez daha yoğun olan bir "beyaz cüce"yle (ömrünü tamamlamış ve dış katmanlarını uzaya salmış olan Güneş benzeri yıldızın, açığa çıkmış sıcak ve sıkışık merkezi) çarpışsa, büyük yıldız tümüyle dağılırken beyaz cüce neredeyse hiçbir şey olmamışçasına yoluna devam eder. Yalnızca sıcaklığı biraz artar ve yüzeyinde bir miktar nitrojen toplamış olur.

Bilgisayar modellerine göre Güneş-beyaz cüce çarpışması kafa kafaya değil de daha yumuşak bir açıyla gerçekleşirse, dağılan güneşin küçük bir bölümü cücenin çevresinde bir disk oluşturabilir.

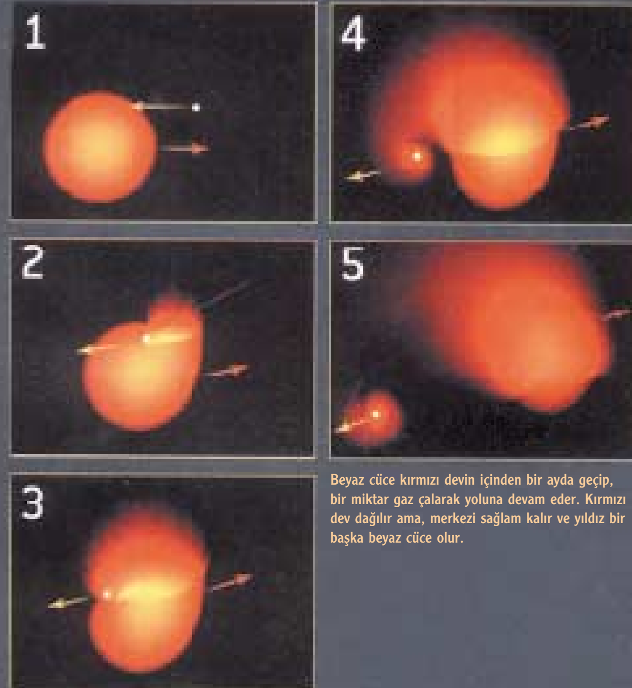
Peki her ikisi de Güneş kütlesinde olan yıldızların çarpışmasında ne olur? Modellere göre, çarpışan yıldızların ikisi de önce birbirlerinin baskı ve sıkıştırması sonucu yarım ay biçimi alır; ancak, çarpışma yıldızların dağılmasına yol açacak bir termonükleer tepkime tetiklemez.

Birleşen maddenin küçük bir kısmı çarpışma eksenine dik olarak uzaya fırlarken, geri kalanı birleşerek, bir saat içinde daha büyük kütleli tek bir yıldız oluşturur. Çarpışan yıldızların kütlelerinin aynı değil farklı olması, çarpışmaların da kafa kafaya değil, bir açıyla gerçekleşmesi daha büyük bir olasılık. Bu durumda da çarpışma önce bir valsle, sonra da yıldızların birleşmesiyle sonuçlanır. Birleşmeden sonra ne olur? Ortaya çıkan ürün, çarpışan iki yıldıza da benzemez. Güneşimiz gibi yalnız bir yıldız, yakıtını (merkezinde birleştirip daha ağır elementlere dönüştürdüğü hidrojeni) yenileyecek kaynaklardan yoksun olduğu için, kaderi önceden bellidir ve kütlesine bağlıdır. Yıldız ne kadar büyükse, dış katmanların ağırlığını dengeleyebilmek için merkezdeki hidrojeni daha hızlı y akar ve ömrü o oranda küçük olur. Ancak, ortaya çıkan ürün, bu kurallara uymaz. Birleşen yıldızların artan hidrojen stokunun bir kısmı merkeze ulaşarak, burada gençleştirici bir etkiye yol açar. Yeni yıldız da birleşme öncesindekilerden daha büyük olduğu için ikisinden de daha sıcak, daha parlak ve daha mavi olur. Bir yıldızın yüzey sıcaklığını gösteren rengi bilindiğinde (bu tayfölçerlerle ölçülebilir), bilgisayarlar yıldızın ömrünü duyarlı bir biçimde hesaplayabilir. Örneğin, Güneş'in ömrünün yaklaşık 10-12 milyar yıl olduğu düşünülüyor. Güneş'in iki katı kütledeki bir yıldız on kat daha parlak olur, ancak, ömrü yalnızca 800 milyon yıl sürer. Böyle iki yıldız, ömürlerinin yarısındayken çarpışsa, yıldızın gerçek yaşı 5-6 milyar yıl olmasına karşılık, 800 milyon yaşından daha genç bir görünümü olur.

Çarpışmanın ardından Güneş, dev bir termonükleer bomba olarak patlayacak ve geride sıcak gazdan oluşmuş bir nebula bırakacak. Güneş kütlesinin yüzde birkaçı beyaz cüce etrafında bir disk oluşturacak. Dünya çarpışmadan "kurtulacak" ancak, okyanusları ve atmosferi buharlaşıp uçacak. Kendilerini kütleçekim hapsinde tutan bir yıldız artık bulunmadığından gezegenlerin hepsi uzaya dağılacak.

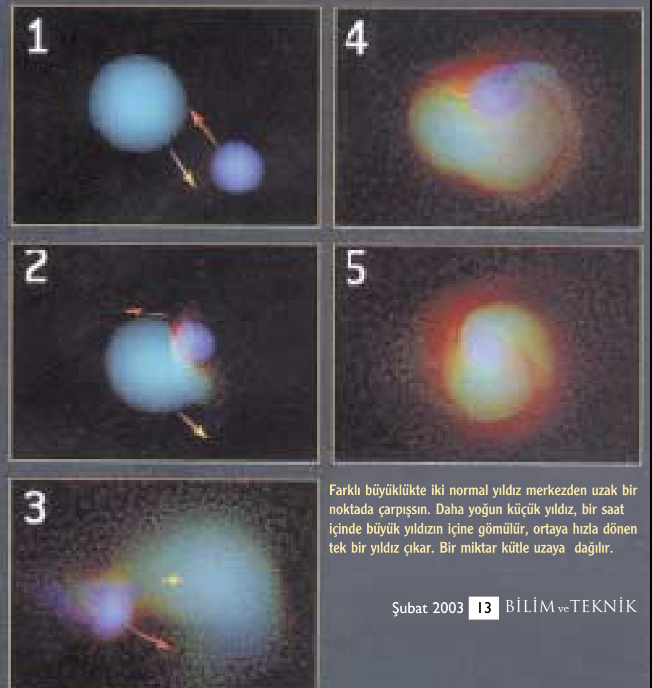
Scientific American, Kasım 2002

Beyaz Cüce Kırmızı Deve Çarparsa



Beyaz cüce kırmızı devin içinden bir ayda geçip, bir miktar gaz çalarak yoluna devam eder. Kırmızı dev dağılır ama, merkezi sağlam kalır ve yıldız bir başka beyaz cüce olur.

Anakol Yıldızı Bir Başka Anakol Yıldızına Çarparsa



Farklı büyüklükte iki normal yıldız merkezden uzak bir noktada çarpışsın. Daha yoğun küçük yıldız, bir saat içinde büyük yıldızın içine gömülür, ortaya hızla dönen tek bir yıldız çıkar. Bir miktar kütle uzaya dağılır.



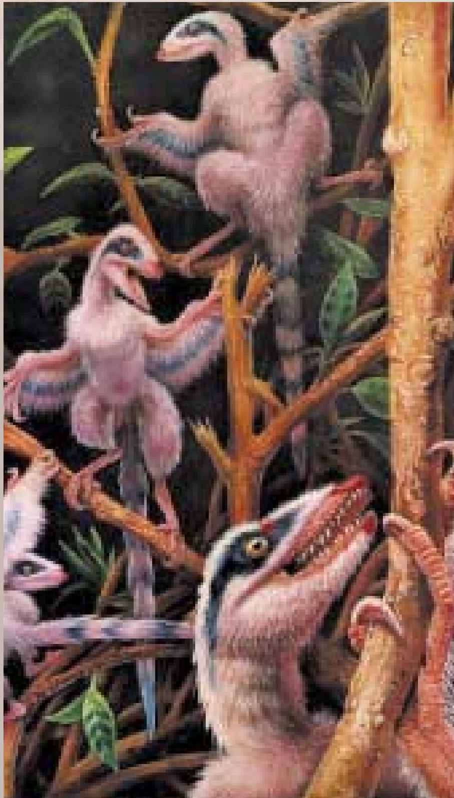
Paleontoloji

Tırmanan Kuş

Kuşların uçma becerisini nasıl kazanmış oldukları, evrimsel biyologların en az yüz yıldır tartıştıkları bir konu. Görüşlerden biri, dinozorlardan evrilmiş olan ilkel kuşların hızlı koşarak uçmayı öğrendikleri. Karşıt görüşe göreyse, kuşların öncülleri ağaçlardan yere süzüle süzüle uçmayı öğrendiler. Geçtiğimiz aylarda bu bilmeceyi aydınlatma yolunda yeni bulgular ortaya çıktı. Ancak, bir keklik türünün uçuş ve tırmanış dinamiğiyle, Çin'de bulunan bir grup fosilin anlattıkları, her iki görüşü de destekler nitelikte!

Koşma Değil Tırmanma...

Montana Üniversitesi'nden işlevsel morfolog (biçim araştırmacısı) ve davranış ekologu Kenneth Dial, bazı kuşların kanatlarını dik yokuşları tırmanmak için kullandıklarını gözlemlemiş ve bu davranışın mekaniğini çözümlemiş. Dial, *Science* dergisinde yayımladığı araştırmasında, modern kuşların öncüllerinin de uçmayı öğrenmeden önce kanatlarını aynı amaçla kullanmış olabileceklerini öne sürüyor. Araştırmacıya göre dinozorlar da yokuş çıkarken ön bacaklarını sürüngenlerin yaptığı gibi yalnızca öne ve arkaya doğru değil, günümüz kuşlarının yaptığı gibi yukarı ve aşağıya hareket ettirmenin avantajlarını öğrenmiş olmalılar.
Araştırmacı, oğlunun yaptığı bir gözleme dayanarak yarım kiloluk çukar kekliklerini incelemiş. Tavuklara, hindilere ve bıldırcınlara akraba bu türün özelliği, kuş biçimli dinozorlarda olduğu gibi, kanatları olmasına karşın iyi uçamaması, buna karşılık güçlü bacaklara sahip olması. Oğlu ve bir başka lise öğrencisiyle birlikte çukarları inceleyen araştırmacı, yavruların daha yumurtadan çıkar çıkmaz 45 derecelik yokuşları rahatlıkla tırmandıklarını görmüş. Yavrular büyüdükçe daha da dik yokuşları kanat çırparak rahatlıkla tırmanmaya başlamışlar. Hatta yetişkinlerin 105 derecelik ters eğimlerden bile hızla geçebildikleri görülmüş. Hayvanların tırmanışını hızlı videolar ve ivmelenme ölçen aygıtlarla inceleyen Dial, çukarların yokuş yukarı





Dört Kanatlı Dinozorlar

Geçtiğimiz ay açıklanan bir bulgu, uçuşun ağaçlardan yere süzülen küçük, tüylü dinozorlarca geliştirildiğini savunan paleontologları hem sevindirdi, hem de oldukça şaşırttı. Çünkü Çin'de bulunan altı fosil, etçil minik dinozorların gerçekten de ağaçtan yere süzülerek inmek için gerekli donanıma sahip olduklarını gösteriyor. Şaşırtıcı olansa, günümüz kuşlarınınkine benzeyen tüylerin, bulunmamaması gereken bir yerde, arka bacaklarda da bulunması.

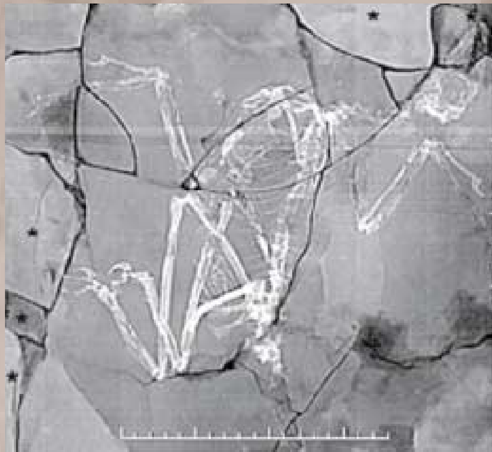
koşarken kanatlarını, uçtuklarında kullandıklarından daha farklı bir açıyla çırptıklarını gözlemiş. Bunun etkisi, kuşu tıpkı bir spor otomobildeki kanatçıkların yaptığı gibi yokuşa doğru bastırarak ayaklarının kaymasını önlemek. Çukarlar, düz yolda koşarkense, kanatlarını uçmada kullandıkları açıyla çırpıyorlarmış.
İşin ilginç yanı, tartışmanın her iki tarafındaki paleontologların da bu deneyin kendi görüşlerini doğruladığını iddia etmeleri. Uçuşun, ağaçlardan paraşüt gibi süzülebilen dinozorlarca geliştirildiğini savunan tarafa göre Dial'ın gözlemleri, bu hayvanların uçmadan önce ağaçlara nasıl çıkabildiklerini açıklıyor. Karşı tarafa göreyse kanat çırpmak, kuşların öncüllerinin uçmaya elverecek bir hıza kavuşmalarını sağlamış görünüyor. Ancak Dial, her iki görüşün de mutlak olarak benimsenmesine karşı. Ona göre, kuşların ataları uçmayı, ön bacaklarını (yani kanatlarını) hem ileri-geri, hem de yukarı-aşağı oynatabilmelerine borçlular. Çünkü bu yetenek dik yüzeylere çıkabilmeleri için kendilerine avantaj sağlıyor. Bu da uçmak için bir havaalanı demek.

Science, 17 Ocak 2003



Fosiller, 126 milyon yıl önce yaşamış canlılara ait. Bunlar, bilinen en eski kuş *Archaeopteryx* fosilinden 25 milyon yıl daha yaşlı.
Fosiller dromesaurus denen ve paleontologlarca kuşlara en yakın canlı olarak bilinen bir gruba ait. Mikroraptor (küçüketçiller) diye de bilinen gruba ait örneklerin beden boyları yalnızca 15 cm. Fosillerde ön ve arka bacakların arkalarına dizilmiş, uçuş ya da süzülme için elverişli birer düzine kadar birincil tüy, ayrıca 18 kadar da ikincil tüy görülüyor. Bir de ucunda uzun tüyler bulunan bir kuyruk göze çarpıyor. Paleontologlar, bu beden yapısının ve mikroraptorların küçük boyutlarının, süzülmek için ideal olduğunu vurguluyorlar.



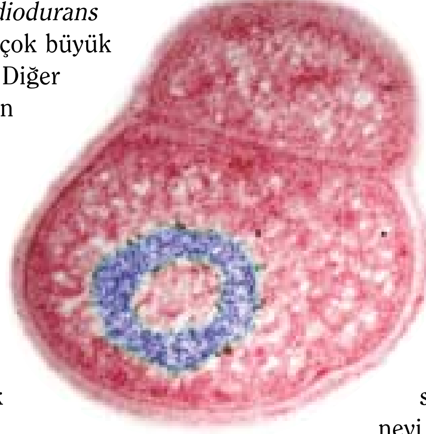


Science, 24 Ocak 2003

Biyoloji



Radyasyona Dayanıklı Bakterinin Sırrı



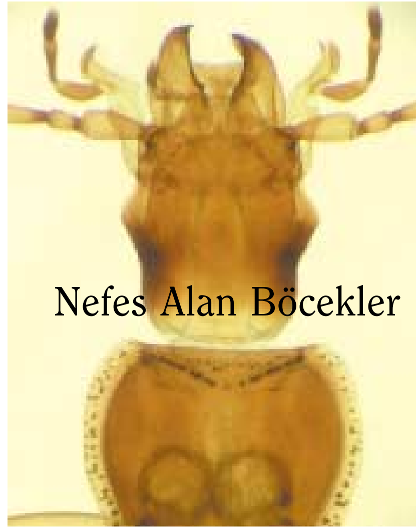
Deinococcus radiodurans adlı bakterinin çok büyük bir marifeti var. Diğer organizmalar için öldürücü olan iyonlayıcı radyasyonun 1500 katına dayanıyor. Bunu yapabilmesini sağlayan, ışınım nedeniyle büyük hasar gören genomunu çok büyük bir hızla onarabilmesi. Gerçekten de bakterinin genetik malzemesindeki DNA her iki iplikçiğinden de yüzlerce kez kesilse, *D.radiodurans* hasarı yaklaşık bir saat içinde onarıyor. Şimdi bir grup İsrailli ve Amerikalı bilimadamı, boyundan çok büyük işler başaran bu küçük canlının sırrını çözmüş olabileceklerini düşünüyorlar. Araştırmacılara göre bakteriyi radyasyona böylesine dayanıklı kılan, genomunu bir halka, ya da çörek biçiminde (toroid) tutması. Böylece sertlik ve sağlamlık kazanıp bir nevi kalıp haline gelen genom içindeki DNA zincirleri kopsa bile uçları birbirinden ayrılmıyor ve onarımları kolaylaşıyor.

Science, 10 Ocak 2003

Köpekbalığı Nüfusu Hızla Azalıyor

Deniz kıyısında tatil geçirmek isteyenler fazla üzülür mü bilinmez, ama dünyada köpekbalığı populasyonlarının hızlı bir çöküş içinde oldukları anlaşılıyor. Julia K. Baum adlı araştırmacı ve ekip arkadaşlarının geçen ay Science dergisinde yayımladıkları bulgulara göre, Kuzeybatı Atlantik'teki farklı köpekbalığı türlerinde nüfus dörtte bire inmiş durumda. Mako türü dışında öteki türlerin nüfusları yarıdan aza inerken, en büyük populasyon azalması, %89 ile çekiçbaşlarda görülüyor. Araştırmacılara göre köpekbalıklarının denizlerdeki besi zincirinin önemli bir halkasını oluşturması nedeniyle bu çöküş, deniz ekosistemlerinde yeni ve büyük değişimlerin habercisi olabilir. Bu nedenle araştırmacılar, köpekbalıklarının da deniz kaplumbağaları ve ton balıkları gibi koruyucu mevzuat altına alınmalarını öneriyorlar.

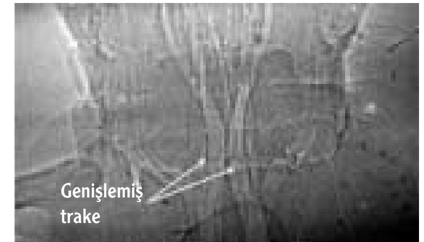
Science 17 Ocak 2003



Nefes Alan Böcekler

Bir daha bir bokböceğini, hamam böceğini ya da size korku ya da tiksinti veren pekçok başka böceği ayakkabınızla ezmeden önce biraz düşünün: Onlar da ortak dünyamızın havasını soluyorlar. Solumak ya da oksijen-karbondioksit değiştokuşu neredeyse tüm canlıların yaptığı bir şey. Ama, Amerikalı bir grup zoologun sinkrotron X-ışınlarıyla elde ettikleri yeni bulgulara göre, sözü edilen böcekler bunu insanlar gibi yapıyorlar. Dünyada en kalabalık ve yaygın türde hayvanlar olan böceklerin, memeliler gibi akciğerleri yok. Bunun yerine vücutları boyunca uzanan ve "trake" diye adlandırılan bir borucuk sistemine sahipler. Şimdiye kadar böceklerin bu borularla oksijeni pasif biçimde, bazen de difüzyon (doku içine sızdırma) yoluyla aldıkları sanılıyordu. Oysa Zoolog Mark Westenat'ın güçlü X-ışınlarıyla yaptığı incelemeler, pekçok böceğin trakelerinin nefes alıp verdikçe, ciğerler gibi genişleyip daraldığını ortaya koymuş bulunuyor. Bulguların, hayvan fizyolojisi konusundaki anlayışta bir devrim yapması bekleniyor.

Science, 24 Ocak 2003





AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



KONFERANSLARI

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için dergimiz, Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslar" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bilim ve Teknik Dergisi'nin, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olma, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi çerçevesinde düzenlenen bu konferansa katılanlar, sunumdan sonra, aydınmanmak istedikleri konuları sunumcuya doğrudan sorabiliyorlar. Konferans saatleri dinleyicilerin çoğunun isteği doğrultusunda cuma günleri saat 18:00 olarak belirlendi. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

21 Şubat 2003
18:00

Dünya Dışı Yaşam

Çok sayıda yeni gezegenin keşfi uzayda yalnız mıyız sorusunu yeniden gündeme getiriyor.

Prof. Dr. Mehmet Emin Özel
Abant İzzet Baysal Üniversitesi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Osmanlı'da Bilim

7 Mart 2003
18:00

Mirasını devraldığımız Osmanlı İmparatorluğu, Batı'da, hatta çoğu kez bizde de sanıldığı gibi, bilimlerin yeşermediği bir entellektüel çöl müydü?

Prof. Dr. İlber Ortaylı
Galatasaray Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

21 Mart 2003
18:00

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Cumhuriyet'imizin bu çok önemli dönüm noktası ve muhasebe durağına yaklaşırken, çağdaş teknolojik uygarlığı yakalama hedefimizin neresindeyiz? Neler yaptık, neler yapmamız gerekiyor?

Prof. Dr. Namık Kemal Pak
TÜBİTAK Başkanı

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

Türkiye Çok, Verimli, Temiz Enerji Kullanmalı

Altı milyar nüfusuyla dünyamızın 2000 yılı itibariyle enerji tüketim hızı, yılda 400 EJ'u (Exa Joule=10^{18}J), yani 8.6 milyar ton petrol eşdeğeri düzeyini aşmış durumda. Bu tüketimin %75'i fosil yakıtlardan sağlanıyor ve yılda yaklaşık olarak; 3.,1 milyar ton petrol, 2,4 trilyon metreküp doğal gaz ve 5,1 milyar ton kömür tüketiliyor. Bu üç fosil yakıtın birincil enerji üretimindeki payları sırasıyla %39,4, %23,0 ve %22,4. Hidro, nükleer ve 'diğer' kaynaklardan üretilen elektrik, %7,1, %6,6 ve %0,7'lik paylarla arkadan geliyor.

Olağan varsayımlarla, dünya enerji talebinin 2023 yılına kadar %54 kadar artarak, 650 EJ'a ulaşması bekleniyor. Bu artışın en büyük kısmı (%60'tan fazlası), geçmiş 150 yıldakinden farklı olarak, Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın gelişmekte olan ülkelerinde yer alacak. Dünya nüfusunun %80'ini oluşturan ve enerji arzının üçte birini tüketen bu ülkelerin çoğu, sanayileşmelerini tıpkı Kuzey ülkelerinin daha önce yaptığı gibi, fosil yakıtlara dayandırmayı planlıyor. Fosil yakıtlar 2023 yılına kadarki artışın %95'ini karşılayacak ve o zamanki talebin üçte ikisini sağlıyor olacak.

Buna karşın 'kaynaklar tükeniyor' endişesi azalmış durumda. Dünyanın 'ekonomik rezerv' olarak, şimdiki tüketim hızlarıyla yaklaşık 200 yıl yetecek kadar 1 trilyon ton kömürünün, 80 yıl yetecek kadar 250-350 milyar ton (2-3 trilyon varil) petrolünün, 70-80 yıl yetecek kadar 150 trilyon metreküp doğal gazının olduğu tahmin ediliyor. Dolayısıyla, hiç değilse bu yüzyıl için rezerv sorunu yok. Fakat, enerji fiyatlarının ekonomikliği ve temin güvenliği açılarından, arz ve talep dengeleri çok parametreli dinamik süreçler izliyor.

Tüketilen birincil enerjinin %25 kadarı, petrolünse yarıdan fazlası ticarete konu. Üç fosil yakıt halen dünya enerji ticaretinin %90'ını sağlıyor. Kömürün arzı esnek; beklenen talep artışını rahatlıkla karşılayabilir. Fakat petrolde durum sıkıntılı. Çünkü herhangi bir kaynağın üretimi, rezervlerinin yarısı tükenene kadar artıp, ondan sonra azalıyor. Petrol için üretim platosu (üretimin sabit seyir izlediği uzunca bir süre) 2020'lerde başlıyor ve arz esnekliğini kaybediyor. Talepse katı. Dünya petrol rezervlerinin üçte ikisi Orta Doğu'da bulunuyor ve ihracata konu olabilecek üretim fazlası esas olarak hâlâ, OPEC'in Orta Doğulu üyelerinin elinde. Siyasi bakımdan istikrarsız Körfez ülkeleri, halen dünya petrol ihracatının yarısını sağlıyor ve 2023 yılı yakınlarında bu oranın, %75'e çıkması bekleniyor. Dolayısıyla bu bölge, jeopolitik ilgi ve dengeler açısından hassasiyetini koruyacak. Kafkaslar ve Orta Asya'daki petrolün dünya piyasalarına bir an önce bağlanması, olası gerginlikleri hafifletebilmek açısından önem taşıyor. Doğal gaz, petrol üzerindeki baskıları hafifletiyor. Talep tahminleri 2020'ye kadar her yıl %3.2 artarak 4.6 trilyon metreküpe, dünya enerji talebinde %25'lik bir paya ulaşacak ve bu artışın %60'ından doğal gaza dayalı güç santralları sorumlu olacak. Yoldaki kapsamlı üretim projeleri eğer zamanında gerçekleştirilebilirlerse, bu talebe yanıt verebilecekler.

Hidro ve diğer yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik üretiminin, 2020'lere kadar her yıl %2 artması, buna karşın bu kaynakların toplam enerji tüketimi içindeki payının şimdiki %9'dan %8'e inmesi bekleniyor. Bu eğilim ancak, kamu müdahalesi ve sübvansiyonlar aracılığıyla değiştirilebilir nitelikte.



Kısacası, yüzyılın ilk yarısı için dünya enerji arzında yetersizlikler beklenmemekle birlikte temin güvenliği ve fiyatların ekonomikliği açılarından ciddi belirsizlikler var. Yüksek enerji fiyatlarının zararıysa, gelişmiş ülkelerden çok, gelişmekte olanlar üzerinde yoğunlaşıyor. Çünkü bu ülkeler, gelirlerinin daha büyük bir kısmını enerjiye harcıyorlar ve artan enerji faturasını karşılamak ya da enerji verimliliğini artıracak yatırımlar açısından kapasiteleri sınırlı. Hem de, ekonomik durgunluktan daha ağır etkileniyorlar.

Dünyamızın bir de, fosil yakıt bağımlılığının yol açtığı yerel, bölgesel ve küresel çevre sorunları var. 2000 yılında atmosfere, enerji kaynaklı olarak 6,2 milyar ton karbon eşdeğeri, yani 22,5 milyar ton karbondioksit salınmış durumda. Petrol, kömür ve doğal gazın payları %44, 35 ve 21. Ülke bazında ABD, Çin, Rusya, Japonya ve Hindistan bu alanda ilk beşi oluşturuyor ve toplam emisyon hacminin %51'inden sorumlular. Arkadan gelen beşli, toplam %12 payla; Almanya, İngiltere, Kanada, İtalya ve Fransa. Bu emisyonlar, eğer hakim beklentiler gerçekleşecek olursa; 2010 yılında 7,8, 2020 yılında da 9,8 milyar ton karbon eşdeğerine çıkacak. Gelişmekte olan ülkelerin payı, ilk on yıldaki artışta %81, ikinci on yıldakinde %76. Atmosferdeki karbondioksit birikiminin sonuçları arasında kutuplardaki buzulların kısmen erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı sıcak ve aşırı soğuk gün sayılarının artması, yağış düzenlerinde değişimler var. Bazı coğrafyalardaki tarımsal verim artarken, tropik ve ılıman bölgelerdeki verim düşüyor. Su kaynaklarının azalması, balıkçılık ve orman ürünlerinde miktar kaybı, hastalık kalıplarında kötüleşme, denizlerin yükselmesiyle birlikte arazi kayıpları, sorumluluk ve kabahat tartışmaları, ayrıca bunlara paralel diğer olası olumsuz sonuçlar... Bütün bunlar, nüfus hareketleri ve uluslarası istikrarsızlık anlamına geliyor.

Atmosfere, işletme sırasında net olarak kirletici salmayan enerji türleri; hidro, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle ve nükleer. OECD ülkelerinin hidropotansiyelleri büyük oranda kullanıma girmiş durumda. Öte yandan, büyük hidroelektrik santralların yapımına karşı sosyal ve çevresel itirazlar var. Dolayısıyla bu alanda fazla bir genişleme imkanı yok. Diğer yenilenebilir kaynaklar, maliyet açısından ve nitelikleri itibariyle, alternatifleriyle rekabette zorlanıyor. Bu kaynaklardan orta vadede gelişme potansiyeli taşıyanlar; rüzgar enerjisiyle, başta fotovoltaikler ve yakıt hücreleri olmak üzere çeşitli formlarıyla güneş enerjisi.

Bu arada Türkiye, 2001 yılı itibariyle; dünya nüfusunda %1,10, ekonomisinde %0,68, enerji tüketiminde %0,86 paya sahip. Yılda 78 milyon ton petrol eşdeğeri, dolayısıyla kişi başına az enerji tüketiyor. Kişi başına yılda 1850 kWs elektrik enerjisi tüketimi de keza, OECD ülkeleri arasında sonuncu geliyor. Dolayısıyla ülkemizin ekonomisini büyütürken, enerji ve elektrik tüketimini artırması gerekiyor. Öte yandan Türkiye, kullandığı enerjiyi halen verimli ya da temiz kullanamıyor. Tükettiği enerji ve çevreye saldığı karbon miktarları, toplam olarak ya da kişi başına düşük olmakla beraber, birim GSMH başına yüksek. Ancak, enerjiyi temiz ve verimli üretip tüketebilmenin yolu da keza, kişi başına gelirin, ekonomik büyümeyle artırılmasından geçiyor. Çünkü bu işi ancak gelişmiş, zengin ülkeler yapabiliyor.

Gülgûn Akbaba

2002'nin En Çok Okunan Dergisi Bilim ve Teknik



Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme Kulübü, Bilim ve Teknik dergisini, "Yılın En Çok Okunan Dergisi" seçti.

İşletme Kulübü'nün, öğrencilerin eğilimlerini belirlemek amacıyla, 2100 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdiği "Yılın Yıldızları '02" anketi 21 ayrı kategoride düzenlendi. Bilim ve Teknik dergisinin ödülünü, dergi Genel Yayın Yönetmeni Raşit Gürdilek adına Ayşenur Topçuoğlu aldı.

Dergimize bu değerli ödülü layık gören öğrencilere ve YTÜ İşletme Kulübü yöneticilerine teşekkür ediyoruz.

CBS Seminerleri

TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Estitüsü Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuvarı tarafından, 5-7 Mart tarihleri arasında " Uzaktan Algılama/Coğrafi Bilgi Sistemi Seminerleri " dizisinin ilki olan 'Temel CBS Bilgileri Ve Uygulamalara Örnekler' konusunda bir eğitim düzenlenecek.

İlgilenenler için: TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bil. Araş. Ens. P.K.21, 41470 Gebze - Kocaeli Faks: (262) 641 23 09
Eğitimlerle İlgili Genel Sorularınız İçin Tel: (262) 641 23 00/4300
e-posta: ydbae@posta.mam.gov.tr

Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Eğitimi

TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü 2003 Yılı Lisansüstü Uygulamalı Eğitim Kursları'nın yıllık programı belirlendi. Mayıs ayında düzenlenecek kurslar şöyle: 5-9 Mayıs "İleri Moleküler Hücre Biyolojisi Teknikleri Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Kemal Baysal, Dr. Aslı Kumbasar, e-posta: kumbasar@rigeb.gov.tr

12-16 Mayıs "Hibridoma Teknolojisi Uygulamalı Eğitim Kursu", Dr. Fatma Yücel, Dr. Selma Öztürk, Doç. Dr. Aynur Başalp, e-posta: kumbasar@rigeb.gov.tr

26-30 Mayıs, "Rekombinant Antikor Üretiminde Faj Gösterim Teknolojisi Uygulamalı Eğitim Kursu", Dr. Berrin Erdağ, Prof.Dr. Beyazıt Çırakoğlu, e-posta: berrin@rigeb.gov.tr

Kurslarla ilgili bilgi almak isteyenler (262) 641 23 00/4028

Bilim Kurgu Öykü Yarışması Ödülleri Verildi

Türkiye Bilişim Derneği'nin düzenlediği TBD Bilişim Dergisi Bilimkurgu Öykü Yarışması'nın birincisi "Gelecekten Gelen Notlar" öyküsüyle Beyazıt H. Akman'ın oldu. 105 öykünün yarıştığı yarışmada ikinciliği "Arıza" adlı öyküsüyle Ümit Yaşar Özkan, üçüncülüğü de "İçeridekiler ve Dışarıdakiler" öyküsüyle Akın Başal aldı.



Akman, Özkan ve Başal'ın ödüllerini, 16 Ocak'ta, TÜBİTAK'ta düzenlenen bir törenle, Milletvekili Mehmet Yükseltepe, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak ve İlyas Yılmazyıldız verdi.

Genç Araştırmacılar Kongresi

Bilgi paylaşımını sağlamak, yeni çalışmalara temel hazırlayan bir ortam yaratmak amaçlarıyla, 17-20 Şubat tarihleri arasında I. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi düzenlenecek. Kongre, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Araştırma Görevlileri Konseyi tarafından düzenleniyor.

İlgilenenler için: M. Nusret Sarısakal Sadık Öztoprak
İÜ. Avcılar Kampüsü 34850 Avcılar/ İstanbul
Tel : (212) 676 36 36/1312 Faks : (212) 591 19 97
e-posta : mbgak03@istanbul.edu.tr
web : http://www.muh.istanbul.edu.tr/mbgak03/

Atmosfer Bilimleri Sempozyumu

19-21 Mart tarihleri arasında yapılacak III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu'nu, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü düzenliyor. Sempozyum, meteoroloji ve atmosfer bilimleriyle ilgili gelişmeleri, birçok bilim dalıyla kesişen disiplinler arası çalışmaları ve değişik şekillerde elde edinilen bilginin paylaşımını sağlamayı hedefliyor.

İlgilenenler için: Dr. Hüseyin Toros
İTÜ Uzay ve Uçak Bil. Fak.Meteoroloji Müh. Maslak, İstanbul
Tel : (212) 285 31 38 Faks : (212) 285 29 26
e-posta: toros@itu.edu.tr
web: http://www.atmosfer.itu.edu.tr/ veya http://www.itu.edu.tr/

Çevre Sorunlarına Öğrenci Yaklaşımları

6. Ulusal Çevre Sorunlarına Öğrenci Yaklaşımları Sempozyumu, 1-3 Mayıs'ta, Mersin Üniversitesi Çevre Topluluğu'nca, Çiftlikköy Kampüsü Merkez Konferans Salonu'nda, gerçekleştirilecek. Sempozyumda, çevre sorunlarının çözümünde öğrencilerin yaptığı araştırmaların, bilimsel ortamda sunularak tartışılması ve önerilerin getirilmesi temel amaç olarak belirlenmiş.



İlgilenenler için: Mersin Üniversitesi Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı Çevre Topluluğu Çiftlikköy/ Mersin
Tel: (324) 361 00 00/ 300 Faks: (324) 361 00 27

Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık Sempozyumu

Türk Tıp Dizini Oluşturma Kurulu ve Türk Tıp Dizini ULAKBİM Grubu'nun organizasyonunda, Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık Ulusal Sempozyumu, 28 Mart'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda gerçekleştirilecek. Sempozyum, sağlık bilimleri süreli ulusal yayınlarında kalite ve yayınlarda bilimsel standartların yükseltilmesi ve "Türk Tıp Dizini Oluşturma Kurulu" çalışmalarının tanıtımı amaçlarıyla düzenleniyor.

İlgilenenler için: Sempozyum Sekreteri Dr. Orhan Yılmaz, SBSY Sempozyumu ULAKBİM
YÖK Binası B5 Blok 06539 Bilkent - Ankara
web : http://www.ulakbim.gov.tr
e-posta: orhan@kbb-bbc.org

Türkiye'de E-Seçim Olanakları

Bu ülkede ne zaman seçim olsa, seçim sisteminden ileri gelen uygulamalar bazılarımızı kara kara düşündürüyor. Çoğumuz da haklı olarak teknolojinin ve iletişim araçlarının bu derece yaygınlaştığı bir ortamda, alternatif oy verme sistemlerinin neden ülkemize uygulanmadığını merak ediyoruz.

Bu konu, 19-21 Aralık 2002 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirilen 8. Türkiye'de İnternet Konferansı sırasında yapılan ve CHP İstanbul Milletvekili Dr. Ersin Arıoğlu, TÜBİTAK Bilgi Teknolojileri ve Araştırma Enstitüsü Grup Koordinatörü Dr. Tolga Tüfekçi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Öğretim Görevlisi Edip Öymen ve Zafer Babür'ün konuşmacı olarak katıldıkları e-seçim oturumu sırasında ayrıntılarıyla ele alındı. Ancak konunun derinlerine inildikçe, bu işin getireceği kolaylıklarla birlikte uygulama sırasında karşılaşılabilecek zorluklar da bir bir ortaya çıkmaya başladı.

Güvenlik Meselesi

Seçim dediğimiz şey, dışarıdan bakıldığında gayet kolay bir işmiş gibi görünüyor. Sandık başına gidiyoruz, oyumuzu kullanıyoruz, oylar sayılıyor ve ertesi gün sonuçları öğreniyoruz. Ancak, bir seçim sisteminin arka planında kontrol altında tutması gereken çok fazla unsur var ve bunların e-seçim uygulamalarına da sağlıklı bir biçimde aktarılması şart. Dünyadaki e-seçim uygulamalarına baktığınızda, cep telefonuyla SMS göndermekten tutun da İnternet'ten oy kullanmaya kadar birçok farklı yöntemin kullanıldığını görüyorsunuz. Ancak asıl sorun bu sistemlerin seçmen tanıma, güvenlik ve gizlilik konusunda ne derece başarılı olabildiği konusunda düğümleniyor.

Brezilya'da kullanılan oy kullanma terminalleri aynen bu şekilde.

İşte bu nedenle, panelde altı çizilen en önemli noktalardan biri de, eğer Türkiye'de bir e-seçim modeli uygulanacaksa, kullanılacak sistemlerin de ülkemizde mevcut teknolojilerin yardımıyla geliştirilmesi gerektiğiydi. Çünkü bir ülkede seçim mekanizmasının sağlıklı bir şekilde yürütülememesinden kaynaklanacak olan sonuçlar, yine en çok o ülkeyi ilgilendirir. Ayrıca kullanılacak e-seçim sisteminin geliştirme aşamasında sıkı bir kontrol altında tutulması da şart. Aksi halde, bazı yazılım ve donanımda olduğu gibi bunların da sonucu etkileyebilecek bir takım gizli müdahalelere açık olup olmadığını anlamak mümkün olmayabilir.

Türkiye'de Bu İş Nasıl Olmalı?

Dr. Tolga Tüfekçi, kendi sunumu sırasında böyle bir sistemi halihazırda uygulamayı başaran ve kalabalık seçmen profili açısından Türkiye'ye benzer özellikler taşıyan Brezilya'nın bu işi nasıl hallettiğinden biraz bahsetti. Brezilya, e-seçim için oy sandıkları yerine özel olarak üretilmiş elektronik oy kutuları kullanıyor. Bu sistem aslında geleneksel seçim sandığına benzemekle birlikte, oyu zarfa koyup atmak yerine seçmen kimlik tespitinin ardından oyunuzu aletin ekranındaki yönergeleri izleyerek kullanıyorsunuz. Bu tarz cihazlar İnternet, telefon veya SMS (kısa mesaj) yoluyla uygulanan sistemlere oranla oylama işlemi üzerinde daha iyi bir kontrol olanağı sunmak ve seçmenle oy arasındaki ilişkiyi gizleyebilmek gibi avantajlara sahipler.



E-Seçim oturumunun konuşmacıları (soldan sağa): Edip Öymen, Dr. Tolga Tüfekçi, Dr. Ersin Arıoğlu ve Zafer Babür.

Ekonomik yönden bakıldığında da, elektronik seçim terminallerinin her seçim için ayrı oy pusulası basma ihtiyacını ortadan kaldırmak ve seçim sonuçlarını merkeze çabucak iletebilmek gibi avantajları mevcut. Tüfekçi'nin konuşmasında belirttiğine göre, Türkiye'nin 3 Kasım genel seçimlerinde toplam 41 milyon seçmen için yaptığı yatırımların toplam maliyeti %60'ı personel giderleri olmak üzere yaklaşık 50 milyon dolar. Tüfekçi, yasal düzenleme sürecinin gerçekleştirilmesi ve teknolojik altyapının sağlanmasının ardından Türkiye'de böyle bir elektronik oylama sisteminin tercih edilmesi halinde, gerekli ilk yatırım maliyetinin 50 milyon dolar civarında olacağını öngörüyor. Bu durumda Brezilya'dakine benzer bir e-seçim sistemini Türkiye'de işler hale getirmek mümkün olursa, sistemin üç seçimde kendini amorti etmesi gündeme gelebilir. Ancak Tüfekçi, aynı zamanda Brezilya'da bu sistemin uygulanabiliyor oluşunun 1986 yılından beri süregelen 16 yıllık denemelerin sonucu olduğunu da ekliyor. Yani görünen o ki; Türkiye'de bu konuda henüz pilot çalışmaların bile mevcut olmadığı düşünüldüğünde, bir sonraki genel seçimlerde e-seçim alternatiflerinin beklentisi içinde olmak biraz fazla iyimser bir düşünce.



Amerika'da oy vermek için kullanılan bu cihaz gayet gösterişli, ama herkesin kullanabilmesi için biraz karışık gibi.

İngiltere'nin Tecrübesi

Bu arada İstanbul Bilgi Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Edip Öymen de, İngiltere'nin 2 Mayıs 2002 tarihinde 28 bölgede pilot mahiyetinde gerçekleştirdiği yerel e-seçim uygulamasına dair ilgi çekici sonuçlara yer verdi. Öymen'in sunumu, İngiltere'nin özellikle yerel seçimlerde %50'lere kadar düşen seçmen katılım oranını artırmak amacıyla oy kullanma konusunda basit alternatifler sunmak ve sonuçları daha hızlı toplamak için, 2 Mayıs 2002 yerel seçimlerinde başlattığı pilot e-seçim uygulamasının sonuçlarına yönelikti. Bu uygulama sırasında pilot bölgedeki seçmenler, klasik oy kullanma yöntemlerinin yanında kapalı zarf içinde gönderilen güvenlik şifreleri sayesinde İnternet, SMS veya telefonla da oy kullanabilme alternatifine de sahip oldular.

Ancak seçmen bilinçlendirme çabaları için harcanan 35 milyon sterline ve 10 günlük oy verme süresine rağmen, elde edilen sonuçlar hayal kırıklığı yaratmış. Toplanan veriler oy kullanma işlemi için İnternet'in %20, telefonun %8 SMS'in %4 oranında kullanıldığını gösteriyor. Seçmenlerin %23'ü bu yeni sistemin kendilerini oy kullanmaya teşvik ettiğini belirtirken, %72'si teşvik etmediğini söylemiş. Her ne kadar harcanan çabayla kıyaslandığında elde edilen sonuçlar açısından bu deneme çok iç açıcı gibi görünmese de, bu seçimle anlaşılan bir diğer ilginç nokta, sistemin 18-24 yaş arası seçmenlerin katılım oranını artırdığı, fakat yaş ilerledikçe elektronik sistemlere olan güvenin azaldığının ortaya çıkışı oldu.

Sonuç

Her seçim döneminde sandık başına giderken ve görevlilere boya sürmeleri için parmağımızı uzatırken , bazılarımız içinden "bu çağda bu işin daha medeni yolları olmalı" diye geçiriyoruz. Ancak bu sistemi hayata geçirmeyi başaran veya pilot uygulama olarak devam ettiren ülkelerin yaşadıkları deneyimlere bakıldığında, bu işin gerçekleşmesi için teknolojik altyapının sağlanmasından hukuki boyutların enine boyuna ele alınmasına kadar ince bir plan ve çok yönlü bir çabanın gerekli olduğu ortaya çıkıyor. Üstelik bütün bunları bir şekilde halletseniz bile, bu kez de halkın bilişim kültürünün böyle bir uygulama için yeterli olup olmayacağı sorusu akla geliyor.

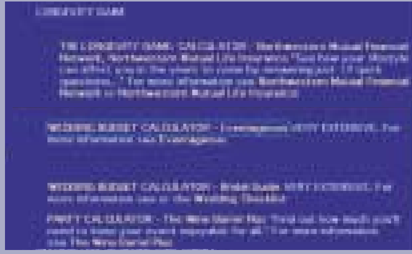
Kısaca ortaya koyulan bu tablo Türkiye'de pilot uygulamaların başlatılmasının önünde bir engel değil, ancak Türkiye açısından bu işin kestirme bir çözümü olmadığı da muhakkak.

Levent Daşkıran

BilimNet



Her Eve Lazım...



Bir ödev yapıyorsunuz, Fahrenheit'ı, Celsius'a çevirmeniz gerekti. Verilen sıcaklık derecesini 9/5'le mi, 5/9'la mı çarpacaktık? 32'yi ekliyor muyduk, çıkartıyor muyduk? Ajandalardan birinde olacaktı; ama bir şeyi tam da gereksinim duyduğunuzda bulduğunuz nerede görülmüş? Gerçi bilgisayar kullananlara kolaylık sağlayan siteler yok değil ve biz de daha önce bunlardan bazılarını bu sayfalarda yayımladık. Ama bunlar genellikle metrik birimleri farklı birimlere çevirmeye yarıyor (ör: Kaç metre, kaç feet ediyor ya da kaç kg, kaç lb geliyor). Peki alışverişe giden annenizi düşündünüz mü? Beğendiği bir elbise ya da ayakkabıyı denemek zorunda kalmadan üzerine uyup uymadığını nasıl anlayacak? Ya da yeni aldığı bir hacim ölçeğinin üzerinde "quart", "oz" gibi işaretlerden başka bir şey yoksa? İşte bu site, bu gibi durumlar için yaratılmış. İster matematikte, ister fen bilimlerinde, isterseniz de günlük yaşamda karşılaşabileceğiniz ölçek değiştirme kalkülatörlerini bir araya toplamış. Hem de öyle 50-60 tane değil. İç çamaşır beden numaralarından, karmaşık matematik ve fizik ölçeklerine kadar uzanan 16.500 kadar değişik kalkülatör. Yalnızca hesabınıza değil, eğlencenize de yardımcı.

www-sci.lib.uci.edu/HSG/RefCalculators3.html

Vazgeçemediğimiz Merakımız

Dev boyutlu fosilleriyle aklımızı başımızdan öylesine almışlar ki, küçüğümüzle büyüğümüzle vazgeçemediğimiz bir tutku dinozorlar. Ne yazık ki onlar kadar eski olamadığımız için bu hayvanların taşlaşmış kemiklerinden başkasını göremiyoruz. Bu durumda iş, ressamların hayal dünyasına ve yeteneklerine kalıyor. İşte sonuç: Olağanüstü zenginlikte ve ayrıntıda çizimlerden oluşan iki dinozor sitesi.

www.dinosauria.com
www.dinosauricon.com

Evire Çevire Primat İskeletleri



Primat kuzenlerimizle başlıca farklılığımız hemen göze çarpıyor. Biz dik yürüyoruz, onlar değil; bizim kafamız daha büyük, yüzümüz daha düz, beynimiz çok daha büyük. Peki başka? Kemiklerimize yalnızca karşıdan değil de, üstten, alttan, arkadan bakınca başka farklılıkları daha iyi görebiliyoruz. Siteyi hazırlayan Teksas Austin Üniversitesi araştırmacıları karşılaştırmayı kolaylaştırmak için özel bir köşe de kurmuşlar. Önce karşılaştıracağınız primatları (şimdilik insan, goril ve şebek; şempanze ve orangutansa hazırlanıyor) seçiyorsunuz. Karşılaştıracağınız bölümleri (kafa, gövde, kol-bacak vb.) ve açıyı (ön, arka, üst, alt) seçerek karşılaştır (compare) düğmesine basıyorsunuz. Seçtiğiniz iskelet bölümleri yan yana büyük bir pencerede açılıyor.

www.eskeletons.org

Albümdeki Einstein

Dünyanın gelmiş geçmiş en büyük fizikçisi kim diye sorulsa, büyük çoğunluğun yanıtının Einstein olacağında herhalde kuşku yok. Birçoğumuz, onun 20. yüzyıl fiziğine en büyük katkıları nedir sorusuna da büyük oasılıkla doğru yanıt veririz: Işığın kuramı sayılabilecek olan "özel görelilik kuramı" ve kütleçekimini devrimci bir biçimde açıkladığı "genel görelilik kuramı". Ama bu büyük kuramcı hepimiz gibi bir insan da. Zaman zaman bir aile adamı, sadık bir dost, bir politikacı ve bir komedyen. Einstein'ı yaşamının bu özel kesitleriyle tanımak için bu üç fotoğraf sitesine başvurabilirsiniz. Çocukluk resminden, lise karnesine, eşiyle tekne gezintisinden önde gelen fizikçilerle katıldığı resmi yemeklere, bisiklet üzerindeyken ya da elinde kendi kuklasını sallarken işte yaşayan Einstein. Bu arada nazi Almanya'sını terk ederek sığındığı ABD'de, politik faaliyetleri nedeniyle hakkında tutulan gizli FBI dosyalarını da tarayabilirsiniz.

www.caltech.edu/cgi-bin/arcquery
www.th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/physpiceinstein.html
www.aip.org/history/einstein





SECRET

[redacted]

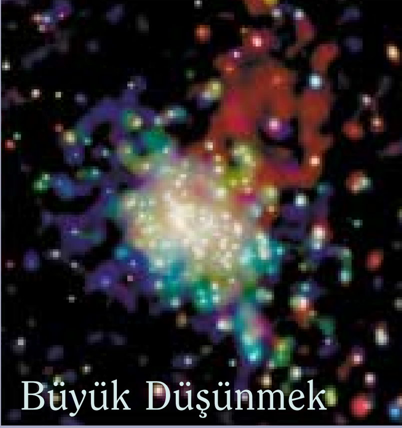
SECRET

On bin yıl önce yaşam



Üstelik uzaklarda da değil. Ortamızda; Konya ovasında. Çatalhöyük'te arkeolojik kazılar yürüten ekipçe hazırlanmış bu sitede, dünyanın en eski neolitik yerleşimlerinden biri olan, üstüste yığılmış evleri, evlerin tabanlarına gömülen ölüleriyle gizemini koruyan Çatalhöyük hakkındaki soruların en azından bazılarına yanıt bulacaksınız.

www.sci.mus.mn.us/catal/top.html



Büyük Düşünmek

Kimimiz merak ederiz; ama kendiliğimizden yanıtını bulamayız; kimimiz de olağanüstü ölçeklerden, akla hafsalaya sığmayan sayılardan ürkerek sormaktan vazgeçeriz. Ama inanılmaz küçüklükteki başlangıcıyla, bugünkü sonsuz boyutlarıyla, büyüleyici güzellikte ve akıl almaz şiddetteki işleyişiyle, soğuk ve karanlık geleceğiyle evren ya da kozmos, büyük soruları zorlayan bir gerçek. Bu sitede, bu soruların pek çoğuna bilimadamlarınca verilen özet yanıtları, ayrıca evrenin ortaya çıkışı, işleyişi ve geleceğiyle ilgili basit ve doyurucu açıklamaları bulabilirsiniz.

www.astro.ucla.edu/~wright/cosmolog.htm

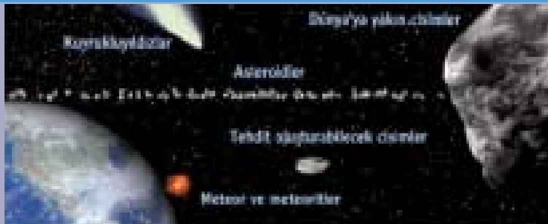
Gökbilim Atelyesi



Güneş Sistemi'nde kayaç iç gezegenlerin hangi zamanda nerede bulunacaklarını izlemek ister misiniz? Ya da gaz devi dış gezegenlerin yörünge hareketlerini gözlemek istiyorsunuzdur. Asteroid kuşağını çok uzakta mı sandıydınız? Bu yıl ya da gelecekte hangi kuyrukluyıldızlar ziyaretimize gelecek? Bu ve benzeri sorulara karşılıkları renkli animasyonlarıyla bu sitede bulabilir, ayrıca matematik ve fizik bilgilerinize güveniyorsanız, istediğiniz yörünge hesaplarını da yapabilirsiniz.

http://janus.astro.umd.edu

Hedef, Dünyamız



Güneş Sistemi aslında çok tekin bir yer değil. Yıldızımızın oluşum döneminden kalma kuyrukluyıldız, asteroid ya da daha küçük gökcisimleri gibi artıklar, Güneş çevresinde sabırlı bir devinim içindeler. Bazıları arada sırada Güneş'i yakından görmek istiyor. Kiminin rotası son derece eliptik . Kimisi yüzmilyonlarca yıl süren yolculuklardan sonra Güneş'in hemen yakınlarından hızla geçiyor, kimisi birkaçyüz yılda bir. Bazılarının yolları, gezegenimizin yörüngesiyle çakışıyor ve kimisi (çok küçükler) hemen her yıl, kimisi de (birkaç kilometre çapında olanlar) her 1 milyon yılda bir Dünyamıza çarpıyor. Ancak, sitede müzik eşliğinde flaş animasyonlarıyla kuyruklu yıldızların gaz ve toz püskürterek ilerleyişlerini, Shoemaker-Levy'nin parça parça Jüpiter'e çarpışını, asteroidlerin geçit resmini izledikçe bunların potansiyel bir tehdit olduğunu unutup göksel bir bale izliyormuşçasına keyifli bir duyguya kapılıyoruz.

www.jpl.nasa.gov/templates/flash/neo/neo.htm



Hubble'dan İnciler

Kendinden görevi devralacak gelecek kuşak uzay teleskopları hazırlanadursun, emektar Hubble gönderdiği eşsiz güzellik ve kalitedeki görüntülerle gökbilim dünyasını şaşırtmaya devam ediyor. Bu site de, Hubble'ın olağanüstü saptamalarından derlenmiş bir görüntü ziyafeti.

http://heritage.stsci.edu/gallery/galindex.html

Sönmüş Güneşler

Bu site uzmanlar, ya da onlar arasına katılmaya kararlı gökbilim meraklıları için hazırlanmış. Konusu, "beyaz cüce" diye tanımlanan ve ömürlerini tüketmiş Güneş benzeri yıldızlar. Süpernova patlamalarıyla sönümlenen dev yıldızların aksine kütleleri Güneşimizinkine yakın olan yıldızların ölümü daha az dramatik. Bu yıldızlar hidrojen ve helyum yakma evrelerini tamamlayıp merkezleri oksijen ve karbonla dolunca, büyük ölçüde hidrojenden oluşmuş dış katmanlarını yavaş yavaş uzaya salıyorlar ve yaklaşık Dünyamız boyutlarındaki sıkışmış, sıcak merkez açığa çıkıyor. Beyaz cüce denen bu akkorlar yavaş yavaş soğuyup sonunda ışık yayamadıkları için görünmez oluyorlar ve artık "kara cüce" diye adlandırılıyorlar. Sitede görüntü yok, ama meraklıları için 2100 beyaz cücenin gökyüzündeki koordinatları, yarıçap, sıcaklık, çekim gücü ve ışık tayfı gibi önemli özellikleriyle birlikte veriliyor.

procyon.lpl.arizona.edu/WD

Aslı Zülâl



Velosolex 3800 Motorlu Bisiklet

Velosolex motorlu bisikletler, Fransa'da uzun yıllardır kentte yorulmadan dolaşmanın en popüler yollarından biri. Aracın ağırlığı 30 kilogram. 49 cc'lik iki silindirli motoruyla hızı saatte 30 kilometrenin üzerine çıkıyor. Yakıt tankı 1,4 litrelik; yaklaşık 100 kilometrelik yol almaya yetiyor. 1940'lı yıllarda tasarlanmış olan aracın, Fransa'dan başka Avrupa ülkelerinde de satış noktaları var. Bugün dünya üzerinde 10 milyon velosolex kullanıcısı olduğu sanılıyor. ABD'de de piyasaya sürülmesiyle birlikte, Velosolex bisikletler adından yeniden söz ettirir oldu. Aracın aksesuarlarıyla birlikte fiyatı 1295 dolar.
www.velosolex.com
www.velosolexamerica.com

Tembel İşi Bulaşık Makinesi

Bulaşıkları makineye koymadan önce üzerlerindeki artıkları temizlemekten ve makinenin hemen doluvermesinden hoşlanmayanlar için, dünyanın ilk üç raflı bulaşık makinesi. Üstteki iki rafın yüksekliği bir kumanda düğmesi yardımıyla değiştirilebiliyor. Su püskürtme pompaları ve püskürtücüleri, bulaşıklardaki yiyecek artıklarının önceden temizlenmesine gerek olmayacak güçte tasarlanmış. Aygıtın ABD'deki fiyatı 700 dolar.
www.maytag.com





Karaokeli Mikrofon

Mikrofon gibi kullanılan On-Key karaoke çalıcı, şarkı söyleyen kişinin sesinin perdesindeki hataları düzeltiyor. Ses işlemeye yarayan elektronik donanım ve müzik parçalarının hepsi, mikrofonun içinde bulunuyor. Kullanıcının yapması gereken tek şey, aygıtı televizyona bağlamak. Şarkı sözleri ve arka plan görüntüler televizyonun ekranında izleniyor. Müzikler, televizyonun ses sisteminden ya da ayrı bir audio sistemden dinleniyor. IVL Technologies adlı firmanın ürünü olan mikrofonun ABD'deki fiyatı 80 dolar.
www.ivl.com

Kalp İçin Evde Müdahale

ABD'de, kalp durmalarına acil müdahale etmede yararlanılan aygıtların polis araçlarına, lokantalara ve halka açık yerlere konulmaya başlanmasıyla, birçok yaşam kurtarılmış. Philips Medikal Sistemleri, bu aygıtları kalp hastalarının evlerine de taşıyabilmek için yeni bir tasarım geliştirmiş. Yeni aygıtın kullanımı için kalp sağlığı konusunda eğitimli olmak gerekmiyor. Aygıtın yapay zekâ sistemi, komutları adım adım, sesli olarak vererek kullanıcıyı yönlendiriyor. Kullanıcı komutlara uymakta yavaş davranırsa, aygıtın ses tonu değişiyor. Bu yıl piyasaya sürülecek olan aygıtın fiyatı ABD'de 2400 dolar olacak.
www.medical.philips.com





Minox Kompakt Dürbün

Altı kez büyütme özelliğine sahip küçük dürbün, Minox adlı firmanın ürünü. 1,5 metreden yakındaki nesneleri makro görebilmek için yakınlaştırma ayarı da var. LCD ekranlı bilgisayarı, saat, altimetre, termometre ve kronometre işlevlerini görüyor. Aygıtın ağırlığı yaklaşık 100 gram. ABD'deki fiyatı 250 dolar.
www.minox.com

Havalı Direkler

Airzone çadırların başka çadırlardan farkı, metal direkler yerine, çadır kurulurken şişirilen "havalı direkler"e sahip olması. Direkler, özel karbon dioksit kartuşlarıyla, hava tankıyla, bisiklet pompasıyla ya da kompresör yardımıyla şişirilebiliyor. Üstelik çok daha hafif. Dört farklı modeli olan çadırların ABD ve Kanada'daki fiyatı, 240-400 dolar arasında.
www.airzonerecreation.com





Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

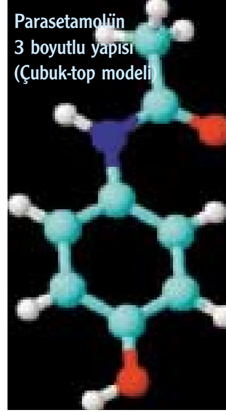
Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Halil Tekiner, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğrencisi ve Kulübümüzün de Ankara muhabiri. Halil'in hedefi, ağrılı ve ateşli hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek yeni ilaçların ortaya çıkarılması konusunda çalışmalar yapmak. Moleküler modelleme, kantitatif yapı-etki ilişkileri (QSAR) ve rasyonel ilaç tasarımı konularına da ilgi duyan Halil'in ilk çalışması da, pek çok ilacın bileşiminde bulunan bir madde, Parasetamol üzerine.

Ağrının Şiddetini Azaltan Parasetamol

İlaç tüketiminin yüksek düzeyde olduğu ülkemizde, halkımızın doktora danışmadan kendi seçimiyle aldığı ilaçların başında, antibiyotiklerden sonra ağrı kesiciler geliyor. Aspirin, Parasetamol, İbuprofen, Naproksen Sodyum ilk akla gelen ağrı kesiciler. Ancak pek çok hasta, aldığı ağrı kesicinin hangi durumlarda, nasıl kullanılacağı, yan etkileri ve özel riskleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadan bu ilaçları kullanıyor. Örneğin Aspirin, iltihabı ve kanın pıhtılaşmasını önlüyor; ama hasta, kan pıhtılaşmasını azaltan ilaçlar kullanıyorsa, Aspirin almasının oldukça sakıncalı olduğunu kesinlikle bilmeli.

Günümüzde, ateş düşürücü ve ağrı kesici olarak kullanılan ilaçların en önde geleniyse Parasetamol (asetaminofen). Parasetamol, beyaz, kokusuz ve kristalize yapıda. Kimyasal olarak N-asetil para aminofenol yapısında olan bu ilacın geçmişi yüz yıl kadar önceye dayanır. 1949'da Brodie ve Axelrod isimli araştırıcıların, Parasetamol'ün, asetanilid ve fenasetinin önemli bir yıkım ürünü (metaboliti) olduğunu bulmalarının ardından, ABD ve İngiltere'de piyasaya sürülmüş ve 1963'te British Pharmacopoeia katologuna eklenmiştir. Kapalı formülü $C_8H_9NO_2$ olup para-acetyl-amino-phenol'ün kısaltılmasıyla ismini alan Parasetamol; 4-hidroksi asetanilid, asetaminofen, ya da N-Asetil p-amino fenol (NAPAP) olarak da adlandırılabilir.


Parasetamolün 3 boyutlu yapısı (Çubuk-top modeli)



Parasetamolün Etki Mekanizması

Parasetamol, ağızdan alındığında sindirim sisteminden hızla emilir. Emilim hızı karbonhidratlı gıda alındığında düşer ve etkisi azalır. Normal koşullardaki etkisi 15-30 dakikada başlar. 10-60 dakika içinde, kan plazmasında en yüksek düzeye ulaşan ve yaklaşık %15-25'i plazma proteinlerine bağlanan Parasetamol, dokuların çoğuna dağılır. Esas olarak karaciğerde metabolize olur, sağlıklı bireylerde % 80-90'ı glukuronid ve sülfat bileşikleri şeklinde 24 saat içinde idrarla vücuttan atılır. Değişmeden atılan kısmıysa %5'ten azdır.

500 mg'lık Parasetamol ağızdan alındığında biyoyararlanımı, yani verilen ilacın sistemik dolaşıma kimyasal değişime uğramadan geçen kısmı %63 iken, 1 ya da 2 gram dozundan sonra bu oran % 90'a yükselir. Parasetamol ağrı kesici özelliğini, merkezi sinir sisteminde doğal olarak bulunan prostaglandinin biyosentezini engelleyerek gösterir. Ayrıca plasentadan geçer ve anne sütünde de bulunur.

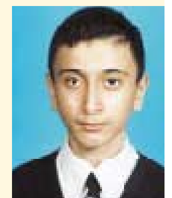
Parasetamol Hangi Durumlarda Kullanılır?

Parasetamol; hafif ağrı, baş ağrısı, diş ağrısı, nezle, grip ve sinüzite bağlı ağrı, yüksek ateş, eklem ağrıları, migren, kas ağrısı, adet sancılarında kullanılır. Aspirinin kullanılamayacağı ülser gibi durumlarda ve aspirinin iltihap giderici etkisi istenmediğinde, yalnızca ağrı kesici ve ateş düşürücü etkinlik sağlamak için kullanılan etkin bir alternatiftir de. Ancak, çocuklarda 5, yetişkinlerde 10 günden fazla süreyle; çocuklarda ve yetişkinlerde tekrarlayan, 3 günden fazla süren 39,5 °C'den yüksek ateş durumunda doktora danışılmadan kesinlikle kullanılmamalıdır.

Parasetamol Kullanırken Nelere Dikkat Etmeli?

Astım, anemi, hepatit, karaciğer hastalıkları, bağışıklık sisteminin baskılandığı hastalıklar ve böbrek hastalıklarında Parasetamol kullanılmaz. Aşırı dozda alındığında karaciğer üzerinde toksik etki yaratır. Bütün ilaçlarda olduğu gibi Parasetamol de alkolle birlikte kullanılmaz; çünkü alkol yüksek dozda Parasetamolün karaciğer üzerindeki toksik etkisini artırır. Yüksek dozlarda alındığında ve duyarlılığı olan kimselerde, kusma, mide-bağırsak kanalında kanama, deri döküntüsü, böbrek ve karaciğer harabiyeti, beyin ödemi, kalp ritim bozuklukları, beyin zarı iltihabı, merkezi sinir sistemi uyarılması, anemi gibi rahatsızlıklara da yol açabilir.

İzmir Konak Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfı öğrencisi Mustafa Bückün 1987 İzmir doğumlu ve Kulübümüzün İzmir muhabiri. Mustafa 6-19 Ocak tarihleri arasında düzenlenen İzmir Bilim Fuarı'nı izledi ve bir de haber oluşturdu.



İzmir Bilim Fuarı

"Her şey merakla başladı..." Bu yıl İzmir'de düzenlenen Bilim Fuarı'nın sloganı buydu. İnsanoğlunun merakıyla başlayan bilim yolculuğunda gelinen aşamayı sergileyen fuar, küçük büyük herkese bilimi yeniden sevdirdi.

İzmir Fuarı Sabancı Kültür Merkezi'nde düzenlenen "Bilim Fuarı" Ege Üniversitesi, TUBİTAK Popüler Bilim Kitapları ve Deneme Bilim Merkezi'nin katılımıyla gerçekleşti. 6-19 Ocak tarihleri arasında süren fuara İzmirliler yoğun ilgi gösterdi.

Deneme Bilim Merkezi'nin uygulamalı deney standı, mantık ve topoloji soruları, göz yanılması deneyleriyle fuarın en ilginç standlarından biriydi. Fuarda en çok ilgiyi çeken deneylerden biri, "allak bullak" isimli deneydi. Bu deneyde kişi iç içe geçmiş üç büyük halkadan en ortadakine bağlanıyor ve çemberler çevrilmeye başlanıyor. Böylece çemberlerin ağırlık merkezleriyle kişinin ağırlık merkezi çakıştığından, serbest dönme hareketi gerçekleşiyor. Kişi yerçekimi olmayan bir ortamda gibi oluyor. Mekanizmanın boyutlarından dolayı yalnızca çocukların bağlanabildiği bu deneyde, çocuklara bilim sevgisi, eğlendirerek aşılanıyor.

Deneme Bilim Merkezi standlarındaki bir diğer etkinlik de beynin sağ ve sol yarımküresini kullanmaya yönelik olarak hazırlanan mantık ve topoloji sorularıydı. Kadınlar için üç boyutlu bir şekli zihinde döndürmek ve erkekler için gösterilen şekilleri zihinde tutmayı içeren sorular, yanıt vermek isteyenleri oldukça zorladı. Küçük çocuklar da unutulmadı ve çocukların, depreme dayanıklı kafes sistemlerinin minyatürleştirilmişleriyle çeşitli şekiller yapmaları sağlanarak deprem hakkında bilgi verildi.

Ege Üniversitesi de Gözlem Evi "uzaktan yer belirleme sistemleri" ve "yıldız haritaları" hakkında barkovizyon gösterileri sundu ve konuyla ilgili seminerler düzenledi. Çeşitli konulardaki sergileriyle ilginin yoğunlaştığı yerlerden biri de burasıydı. Bu standda insanlara gök haritaları gösterilerek gökbilim anlatıldı. Çinliler'in kullandığı dünyanın ilk pusulası, meraklılarına gösterildi.

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi'nde yer alan fosiller, kayaç ve mineraller, hayvan örneklerinin sergilenmesi dünyanın ve zamanın canlılar üzerindeki etkilerini ortaya koydu.

Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi standında pek çok bitki örneği yer aldı ve bazı bitkiler ve çiçekler satışa sunuldu. Kırmızı alglerden böcek kapan bitkilere, tohumlu bitkilerden bir ağaç kesitine kadar her şey mevcuttu.

Prof. Dr. Niyazi Lodos, Ege Üniversitesi Böcek Müzesi standında böcek koleksiyonları, böcek yakalama gereçlerini sergiledi ve konu hakkında bilgi verdi. Bu kısımda en çok ilgiyi çeken, sergide yer alan diğer kelebeklerden büyük ve güzel olarak nitelenen Kanada kelebeğiydi.

İnsanlar fuardan mutlu ve bilgili olarak ayrıldı. Bilimi tüm kitlelere hitap edecek hale getiren Bilim Fuarı, bilimi herkese sevdirerek ve tanıtarak amacına ulaştı.

İzmir'den herkese bilim dolu günler.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...



Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü'nün yerinde duramayan 23 genci, insanlara önce bisikleti sevdirmek, sonra da dağ bisikletçiliğini yaygınlaştırmak amacındalar. Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü, çalışmalarına on yıl önce, "Yarış Bisikleti Kulübü" olarak başlamış. Süreç içerisinde kulüp adında değişimler olmuş, ama amaçları hiç değişmemiş. Onlar için varsa yoksa bisiklet. Haziran'da da olağanüstü geçeceğini umdukları bir etkinliğe hazırlanıyorlar: Bisikletle Kazdağları, Biga Yarımadası ve Gökçeada adeta fethedilecek... Hacettepe Üniversitesi Felsefe Bölümü 4. Sınıf öğrencisi Meryem Daysalı, bu kulübün üyelerinden ve bu etkinliğin de içinde. Bilim ve Teknik Kulübü'nün Ankara muhabirliğini de yapan Meryem, bu konuda hazırladığı haberiyle, Dağ Bisikleti Kulübü'nü daha yakından tanımamızı sağlayacak.

Uzanabildiğimiz Her Yerdeyiz!

Yağmur olmak, rüzgâr olmak, çamur olmak, toz olmak, ... doğayla bir ve aynı olmak ... "burada" olmak. Soğuk olmak, sıcak olmak ... yol almak, durmak, Güneş'e yaklaşmak, Güneş'ten uzaklaşmak, bir yamaca düşen gölge olmak, doğan Güneş'in kamaştırdığı göz olmak, bir kaya parçasının kanattığı ten olmak... "Burada" olmak. Kas ağrılarının, soluksuz kalışların, nabız yükselişlerinin, çabanın zevke dönüştüğü yer "Burası"; Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü.

Kulübün çatısı altında toplanan gençlerin ortak bir söylemleri de var: "Doğaya karşı değil, doğayla aynı takımdayız. Doğada bıraktığımız tek izse tekerleklerimizin izleri" diyorlar.



1993-1994 akademik yılında pedala basmaya başlayan kulüp üyeleri, Mart 1997'den beri Dağ Bisikleti Kulübü olarak kamp ve günübirlik etkinliklerini sürdürüyor. Kızılcahamam Bahar Kampı, Kapadokya Sert Zemin Eğitimi, Çamkoru Kış Kampı, 1998'den bu yana gerçekleştirilen etkinliklerden bazıları. Kulüptekilerse "en heyecan duyduğunuz etkiliğiniz hangisiydi?" dediğimizde, hep bir ağızdan Kapodokya diyor ve bu heyecanı şöyle açıklıyorlar: "Hava buz gibiydi Ürgüp'e vardığımızda. Saatler ilerledikçe artan sıcaklıksa oldukça keyifli. Kasım'ın ortasında güneşin hâlâ ısıtabildiği Kapadokya'nın sert ve soğuk zemininde dinlenme fırsatı, bir daha ne zaman ele geçer kim bilir? İki günde yapabileceğimiz her şeyi yapamadık elbette. Planladığımız, sert zeminde bisiklet sürmekti. Ancak ilk gün yaptığımız keşif faaliyeti sırasında sert zeminden çok yumuşak topraklı ve dikenli tarlalar, bağlar, bisikleti güçlükle taşıdığımız toprağı kayan dik yamaçlar çıktı karşımıza. Yolsuzduk."

2002'de Kızılcahamam (Soğuk Su Milli Parkı ve Çamkoru), Beytepe Kampüsü, Eymir ve Kapadokya eğitimlerini de gerçekleştiren Kulüp üyeleri, akademik yılın sonuna kadar, Kızılcahamam Kış Kampı, Elmadağ Tırmanış Eğitimi, Kaz Dağları Tırmanış ve Kamp Eğitimi, Sincan ve Karagöl Eğitimi, Çamlıdere, Işık Dağı, Eğriova-Ankara, Çeltikçi, Kerte-Kastamonu Kamp Eğitimi, Mezit Vadisi, Bilecik Kampı gibi keşif etkinliklerini de planlıyorlar.

Gezilerde, üyelerin bisiklet sürüş tekniklerini, şehirlerarası yolları kullanma deneyimlerini ve performanslarını artırmaları için uygun, can güvenliklerini tehlikeye atmayacak parkurların seçilmesine özen gösteriliyor. 2000-2001 akademik yılından beri bu pratik eğitimleri destekleyen kamp, etkinlik güvenliği, beslenme, ilkyardım, bisiklet mekaniği, sürüş teknikleri ve trafik eğitimi gibi teorik eğitim toplantıları da yapılıyor. Hafta içi Beytepe kampüsünde, hafta sonları ulaşımın kolay olduğu parkurlarda performans artırmaya ve sürüş tekniğini geliştirmeye yönelik eğitimler de var.

Etkinlikler sırasında katılımcı üyelerin sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atmadan her türlü doğa parkurunda yol alınıyor. Gezilerin tek amacı sportif bir etkinlik gerçekleştirmek değil; etkinlik yapılan yerlerin doğasını ve kültürel zenginliklerini tanımak da onlar için çok önemli.

Elbette tüm bu eğitim ve toplantılar sonucunda varmak istedikleri bir hedef de var. Bu hedef, 19-29 Haziran 2003 tarihli Çanakkale-Gökçeada Etkinliği. On gün sürecek bu etkinliğin son gününde Gökçeada'da olacak gençler, Türkiye'nin en batısına uzanmış olacaklar. Etkinlik Kazdağları-Biga Yarımadası-Gökçeada olmak üzere üç temel ayaktan oluşmakta. Kazdağları tırmanışıyla başlayan faaliyet zirvede kamp kurulmasıyla devam edecek. İnişin ardından tarihi ve doğal güzellikleri açısından oldukça zengin olan Biga Yarımadası'nın antik kalıntıları arasından sahil boyunca yol alınacak. Sonrası mı? Ver elini Çanakkale ve Çanakkale üzerinden feribotla Gökçeada'ya varış. Gökçeada'da arazi sürüşleri yapılacak ve bu sürüşlerle de etkinlik sona erecek.



Kulüp başkanı Burak Kunduz Çanakkale-Gökçeada etkinliğinin amaçlarını şöyle sıralıyor: Kazdağı'nın biyolojik zenginliğinin gözlemlenmesi ve fotoğraf çekilmesi. Güzergah üzerindeki antik kalıntıların kültürel amaçla gezilmesi ve buralar hakkında görsel olarak da bilgi edinilmesi. Güzergah üzerindeki köyleri ve insanları gözlemleyerek Türkmenler ve yerli halkın folklorik ve kültürel olarak tanınması. Tatlı su havzası bulunduran bir ada olan Gökçeada'nın ada ekosisteminin gözlemlenmesi.

Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü için önemli bir dönüm noktası olan bu etkinlik, bundan sonra yapılacak uzun soluklu etkinlikler için de bir dayanak noktası olacak. Bu nedenle Kulüp, sizlerden gelecek maddi ve manevi tüm destekleri bekliyor.

Destek vermek isteyenler için:
web: http://www.bicycle.hacettepe.edu.tr/
e-posta: bkunduz@hotmail.com (Kulüp başkanı)
Meryem Daysalı: e-posta: trinitate@hotmail.com

Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu Projesi Devam Ediyor...

Bilim ve Teknik dergisinin Aralık 2002 sayısında duyurduğumuz "Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu" projesi tüm hızıyla ilerliyor. Yazımızı okuyup, üniversitelerinde robot topluluğu kurmak, topluluklarını geliştirmek isteyenler, hatta yalnızca robotlara ilgisi oldugunu belirten çesitli üniversitelerden birçok arkadaşımız bizimle iletişime geçtiler.

ODTÜ Robot Topluluğu, her üniversitede bir robot topluluğu kurulmasını desteklemek amacıyla, robot topluluğu kuran ya da topluluğunu kurma aşamasında olan ünivesite öğrencilerine, projeli temel eğitimler de veriyor. Şu ana kadar Yıldız Teknik Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi'nin eğitim çalışmaları tamamlandı. Bilkent Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi ve Koç Üniveritesi'yle eğitim çalışmaları Şubat ayında başlayacak.

Projeli temel eğitim derslerinde robotlar hakkında genel bilgilerden başlayarak, robotların donanımı ve yazılımıyla ilgili kuramsal bilgiler veriliyor, ardından sıkça kullandığımız malzemeler tanıtılıyor. Kuramsal bilgilerin otuz sayfadan oluşan notları öğrencilere dağıtılıyor. Öğrenciler ayrıca web sitemizdeki eğitim linkleriyle geniş bir arşive ulaşabiliyorlar. Eğitimlerin uygulamalı kısmında eğitim alan grup, çizgi izleyen robot ve sumo robot üretiyor.

Topluluğunuzun kuruluş aşamasında gerekli olabilecek bilgileri edinmek ve eğitim almak için sizler de bize ulaşabilirsiniz. www.robot.metu.edu.tr adresini ziyaret ederek ODTÜ Robot Topluluğu ve robotlar hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bize ulaşmak için robot@metu.edu.tr ya da e127479@metu.edu.tr adreslerine e-posta yollayabilirsiniz.

Aslıhan Arslan

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

İzmir muhabirimiz Rükan Genç, alg teknolojisi hakkında ilk ağızdan bilgi edinmek üzere, bu üretimin Türkiye öncülerinden biri olan Doç. Dr. Meltem Conk Dalay ile bir söyleşi yaptı.

Alg Teknolojisi ve Spirulina

21. yüzyılı adım adım arşınladığımız şu yıllarda biyoteknolojinin yaşamımızdaki yeri de artmakta. Besinden kozmetiğe her alanda doğaya ve insana olan yakınlığıyla ön plana çıkan biyokimyasal ürünler, doğanın bize sunduğu bitki, bakteri ve küflerden elde edilmekte.

Yeryüzünde çeşit çeşit (yaklaşık 30.000) mikrobik yosunun varlığı biliniyor. Bu yosunların üretimi de çok kolay. Dolayısıyla şimdilerde birçoğumuzun yabancı olduğu mikroalg sanayii, önümüzdeki yıllarda patlama gösterip yaşamımıza girecek.

Bu biyokimyasal ürünlerden biri de, mavi yeşil alg olarak da adlandırılan siyanobakterilerden, mikroskobik bir yosun türü olan Spirulina.

Proteinler, vitaminler ve minareller açısından zengin ve birçok hastalığın tedavisinde destekleyici olarak kullanılabilen Spirulina, 21. yüzyılın süper gıdası olarak tanıtılmakta. Fakat buluntulara göre Spirulina, insanoğlu tarafından yüzyıllar önce keşfedilmiş bir besin. Spirulina'nın Texcoco gölü kıyısında yaşayan Aztekler tarafından besin kaynağı olarak tüketildiğine dair en eski kaynak 1524 yılına dayanmakta. 1963'te Fransız Petrol Araştırma Enstitüsü tarafından ortaya çıkarılıp sonrasında ticari kültürlerin yapılması ve laboratuvarlarda üretilmesiyle Spirulina hakkında bilimsel anlamdaki çalışmalar da başladı. NASA, astronotlara besin tableti yapılması amacıyla bu alg üzerindeki ilk çalışmalara öncülük etti.

Türkiye'de de Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Meltem Conk Dalay ve ekibi tarafından yürütülen üç yıllık bir çalışma sonucunda, EBİLTEM (Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Merkezi) ve Egert Doğal Ürünler Ltd. Şirketi işbirliğiyle Spirulina üretildi.

BTK: Spirulina'nın üretim ortamı ve aşamaları hakkında bilgi verir misiniz?

MCD: Üretim yerimiz, Ege Üniversitesi ve EBİLTEM'in sağlamış olduğu olanaklarla, 10 m^2 laboratuvar ve 100 m^2 lik bir seradan oluşmakta. Sera alanında kenarları ahşap profilden yapılmış içi naylon kaplı 60 m^2 ve 40 m^2 lik iki havuz ve 3 ton kapasiteli bir tüp sistemi bulunmakta. Havuzlarda karıştırma, çarklı karıştırıcılarla sağlanmakta. Bunun yanında iki kurutma dolabı ve bir tablet makinemiz var.

Tam kontrollü olarak yapılan kültürlerde günlük olarak sıcaklık ve pH ölçümleri yapılıyor. Kültür yoğunluğunu tespit etmek üzere, günlük olarak hasat öncesi ve sonrası, Neubauer sayım kamerasıyla 630 ve 420 nm'de spektrofotometrik ölçüm yapılmakta. Havuzlarda buharlaşmadan dolayı oluşan su kaybı günlük olarak gideriliyor. Hasat işlemi üç çeşit filtrasyon yöntemiyle (klasik filtrasyon, separatör, vibrasyonlu hasat makinesi) yapılıyor. Hasat işlemi sonrasında ortama alınan alg miktarı oranında besin tuzu ekleniyor. Toplanan algler kurutma tavalarına serilerek, fanlı kurutma dolabında kurutuluyor ve öğütülerek toz haline getirildikten sonra tablet makinesinde 5 tonluk bir basınç altında, herhangi bir ısı ya da bağlayıcı madde kullanılmaksızın tablet haline getiriliyor.

Spirulina, bilinen protein kaynaklarının içinde en yüksek protein oranına sahip.

Protein Kaynakları	%Su	%Protein
Spirulina	5	60-70
Sığıreti	56,5	17,4
Tavuk Eti	61,3	19
Sardalya	50	20,6
Alabalı	77,6	19,2
Koyun Sütü	81,6	5,6
İnek Sütü	88,5	3,2
Yoğurt	86,1	4,8
Yumurta	74	12,8
Soya	8	36,7

BTK: Spirulina'nın dünyadaki ve Türkiye'deki yeri nedir?

MCD: Spirulina ticari olarak ilk kez 1982'de ABD'nin California eyaletinde kurulmuş olan, yılda 400 ton kapasiteli Eartrise çiftliğinde üretildi. Günümüzde ABD, Tayland, Tayvan, Japonya ve Havai'deki şirketlerce üretilmekte. Birleşmiş Milletler ve Dünya Örgütleri tarafından Spirulina'nın çocuklar ve yetişkinler için güvenli bir besin olduğu kabul edildi. Türkiye'deyse Sağlık Bakanlığı, 13.03.2002 tarihinde oluşturulan bir komisyonla Spirulina'nın gıda takviyesi olarak tablet şeklinde işlenerek değerlendirilebileceği görüşüne vardı. Türkiye, Fransa ve İspanya'ya rağmen, uygun arazi genişliği ve iklim koşulları bakımından Avrupa'nın alg-üretim merkezi olma potansiyeline sahip bir ülke.

BTK: Spirulina'nın "Asrın Süper Gıdası" olarak kabul edilmesinin nedeni ne?



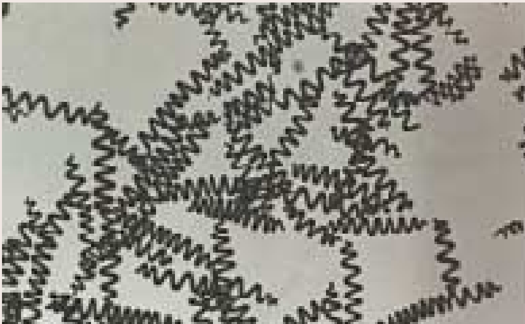
MCD: Spirulina'nın besin değeri oldukça yüksek. Hatta bilinen protein kaynaklarının içinde en yüksek protein oranına sahip. Ayrıca doğal bir vitamin deposu. Biliyoruz ki şu aralar sentetik vitaminlerin zararları sıkça tartışılıyor. Spirulina'ysa, içerdiği vitaminlerle (B-karoten, siyanokobalamin (B12), D-Ca-pantoten, folik asit, inositol, niasin (B3), pridoksin (B6), tiamin (B1), tokoferol-E vitamini) günlük vitamin gereksinimimizi büyük oranda karşılıyor ve hiçbir yan etki taşımıyor.

BTK: Spirulina'nın etkileriyle ilgili bize başka neler söyleyebilirsiniz?

MCD: Spirulina'nın, toplam yağ miktarı içinde %12 gibi yüksek oranda bulunan alfalinoik asit, vücudun savunma mekanizmasına etki ederek virüslerin hücre içine nüfuz etmelerine engel oluyor ve direnç kazandırıyor. Vücudun bağışıklık sistemini destekliyor ve bağışıklık sistemi rahatsızlıklarından korunmada, ayrıca tedavide destekleyici olarak da kullanılıyor. Kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin üretimini teşvik ediyor; kansızlık sorunu olanlarda etkili. E1 vitaminiyle kolesterol sentezlemek, kan basıncını ayarlamak, hücre yenilenmesi, dinamizm kazandırmak gibi görevleri yerine getirebiliyor. Yemeklerden önce alındığında, vücudu beslerken tokluk hissi de veriyor. Hücre yenileyici ve yumuşatıcı etkisiyle cilt yanıklarının tedavisinde kullanılıyor. Radyasyonun vücutttan atılmasında da etken. 1991'de, Çernobil kazası sonucunda radyasyondan etkilenen çocuklar üzerinde yapılan denemelerde kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiş.

BTK: Spirulina üretiminin biyomühendislik çalışma alanına girmesinin nedenlerini açıklar mısınız?

MCD: Biyomühendislik yeni bir bölüm ve henüz birçok kişi bu alandan habersiz. Biyomühendisliğin konuları içinde birtakım reaktörler var ve alg kültürü gelişiminde değişik reaktör tiplerinin kullanımı ve geliştirilmesi söz konusu. Yine biyomühendislik ve alg teknolojisini birleştiren başka alanlar da var. Alglerden bazı kimyasalların çıkarılması ve bunların kullanımına yönelik çalışmalar, bazı maddelerin algler tarafından üretilmesi için gerekli ortamların deneysel çalışmalarla belirlenmesi ve yine bu maddelerin algin içeriğindeki oranlarının artırılması yönünde yapılan çalışmalar, bu konulardan birkaçı.



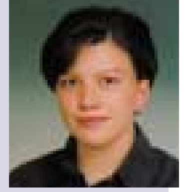


Bir Siyanobakteri türü olan Spirulina'nın mikroskop görüntüleri

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılarından dolayı EBİLTEM müdürü ve Biyomühendislik Bölüm Başkanı Prof. Dr Fazilet Vardar Sukan'a, Egert Doğal Ürünler Ltd.şti'ne, Biyomühendislik öğrencisi Serap Şahin'e teşekkür ederim.

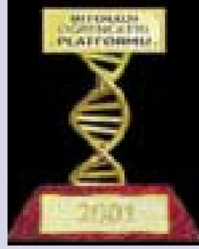
Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Bilim ve Teknik Kulübü Ankara muhabiri ve aynı zamanda bir biyoloji öğrencisi olan Gökçe Taner'in, ilerlemenin temel koşulu olarak bilimin ışığını yol gösterici kabul eden ve birlikteliğin gücünü kabul edenleri sevindirecek bir haberi var. Gökçe, bize Biyoloji Öğrencileri Platformu'nu tanıtacak.



Bilgi ve Dostluğun Buluşması: Biyoloji Öğrencileri Platformu

Biyoloji Öğrencileri Platformu ilk ulusal biyoloji öğrencileri birliği; Türkiye'de lisans öğrenimi gören tüm biyoloji öğrencilerini kapsıyor. Bu birliktelik aynı zamanda lisans düzeyinde biyolojiyle ilgili eğitim alan biyoloji öğretmenliği, moleküler biyoloji ve genetik, biyomühendislik vb bölümlerdeki öğrencileri de kapsamakta. Yani bu bölümlerdeki her öğrenci, platformun doğal üyesi.



8. Biyoloji Öğrenci Kongresi'ne katılan 25 üniversiteden 250'yi aşkın öğrencinin oy birliğiyle, 13 Ekim 2001'de kurulmuş olan bu platform her geçen gün artan üye sayısıyla hedeflerine emin adımlarla yaklaşmakta.

Platformun üyelerine sunacağı ayrıcalıklara gelince. Platform, gelecekte meslektaş olacak öğrencilerin birbirlerini daha önceden tanımalarını sağlayacak. Bu durum ileride yapılacak ortak ve disiplinler arası çalışmalara zemin hazırlamış olacak. Ayrıca öğrencilere bilgi birikimlerini ve araştırmalarını, düzenlenecek toplantı, kongre, yaz ve kış okulu gibi organizasyonlarda paylaşma olanağını sunacak. Diğer yandan, özellikle İnternet aracılığıyla aralarında bir haber ağı oluşturulması, birlik olmanın sonuçlarından biri olacak.

Bilgi paylaşımının yanı sıra, biyoloji öğrencilerinin eğitimleri süresince karşılaştıkları sorunların belirlenmesi ve Türkiye'de biyoloji kapsamına giren sorunların tespit edilmesi, çözüm yollarının geliştirilmesi ve uygulanması da platformun amaçlarından. Bununla ilgili olarak platforma üye her üniversitenin kendi yöresindeki bir çevre sorununu belirlemesi ve çözüm yöntemi geliştirmesi doğrultusunda projeler üretilecek.

Biyolojik zenginliğiyle gurur duyduğumuz ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmaların desteklenmesi de öncelikli hedeflerden.

Bu oluşumun temeli, öğrencilerin lisans düzeyinde gördükleri eğitimle yetinmeyip, kendilerini daha iyi biyologlar olarak yetiştirme çabalarına dayanıyor. Biyoloji bölümlerindeki kulüp ve toplulukların küçük gruplar halinde gerçekleştirmeye çalıştıkları etkinlikler, bu birlikteliğin gücü sonucu çok daha hızlı ve kapsamlı olacak.

Türkiye'deki biyoloji öğrencilerinin "Bilimsel anlamda gelişim, salt bilgiyi almakla olmaz, bu bilgi aynı zamanda paylaşılmalıdır" inancından hareketle hazırlayacakları "Endemik" dergisi, biyoloji konularındaki güncel ve temel bilgilerle ilgilenen herkesin rehberi ve platformun sesi olacak.

Oluşturulan web sitesinin (www.biyolojiplatformu.org) oldukça zengin bilgiyle donatılması için de çalışılıyor. Şimdiden "linkler" başlığı altında oluşturulmuş olan ve biyolojiyle ilgili çeşitli konularda bilgiler içeren adreslere ulaşmanızı sağlayan bölüm, ilgilenen herkesin işine çok yarayacak. Gerçekleşecek önemli bir atılımsa, biyoloji alanında yapılan çalışmaların yer alacağı geniş bir veri tabanının oluşturulması. Ayrıca her yıl mezun olan öğrencilere kolaylık sağlamak adına, mezunlar veritabanı oluşturulması planlanıyor.

Biyoloji Öğrencileri Platformu 3 temel birim üzerine kurulu; sekreterlik, üniversite temsilcileri ve üyeler. Platform; oluşturulan platform sekreterliği (ki bu görevi iki yıllığına Hacettepe Üniversitesi üstlenmiş durumda) ve her üniversiteden seçilen temsilciler aracılığıyla çalışmalarını sürdürmekte.

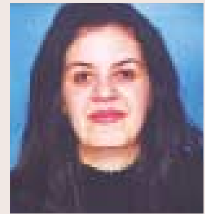
Platform temsilcileri şunu vurguluyor: "Bizler lisans eğitimi almaktayız ve tüm bu amaçlar için çalışma gücü ve sorumluluğunu taşıdığımıza inanıyoruz." Yani platform üyelerinin ortak fikri; hedeflerine ulaşmak için yılmadan çalışan, doğru talep etmeyi bilen, aydın ve idealist bir biyolog neslinin yetişmesi için geç olmadan çalışmaya başlamanın gerekli olduğu. Çıkılan bu yolda yeni neslin platform sayesinde çok daha farklı olacağı fikriyse en büyük motivasyon kaynağı.

Platform üyelerinin bir de çağrısı var. Ülkemizde biyolojinin hak ettiği yere gelebilmesi için; geleceğin meslektaşları arasında dostluk köprülerinin şimdiden kurulabilmesi amacıyla, ilgili herkesi birlikte çalışmaya yapılan bir çağrı.

İlgilenenler için: www.biyolojiplatformu.org
e-posta: sekreterlik@biyolojiplatformu.org
Tel-Faks: (312) 299 20 28 (HÜ. Biyoloji Bölüm Başkanlığı)
Biyoloji Öğrencileri Platformu Sekreterliği, HÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Beytepe/Ankara

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Kadın ya da erkek olmamız, yabancı dil öğrenmemizi ne derece etkiliyor? Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirimiz Çağda Kıvanç bu sorunun yanıtını öğrencileri yardımıyla irdeledi. Kendi deyimiyle, "çıkan sonuçlar gerçekten insanı hayrete düşürür nitelikte."



Cinsiyet'in Yabancı Dil Öğrenimindeki Rolü

İnsanoğlu doğumundan itibaren farklı rollere ve görevlere büründürülmekte. Aileler ve sosyal çevre, farkında olmadan da olsa, erkeklere ve kızlara farklı roller vermekte. Erkeklere kıyasla kızlar kendilerini sözlü şekilde ifade etme konusunda cesaretlendirilirken, deneyime dayalı etkinliklerde daha az fırsat sahibi olmaktalar. Erkekler için herhangi bir dili öğrenme, bir kavram olarak algılanmanın yanı sıra, deneylerle dolu yaşamlarının sanki küçük bir deneyimi gibi.

Herhangi bir yabancı dili öğrenme de bir deneyimler edinme süreci. Deneyimse, size ne olduğu değil, sizin size yapılmış olana göstermiş olduğunuz bir reaksiyon, yani tepki. Yani deneyim sahibi olmak, yabancı bir dili öğrenme sürecinde yaşamsal bir önem taşımakta.

Bazı psikologlar, kızların dil öğreniminde erkeklerden daha iyi olduğuna inanmakta. Hatta öğrenimlerinin ilk yıllarında kızların daha az okuma zorlukları yaşadığını söyleyenler var. Kızların dil öğreniminde erkeklerden daha üstün olduğunu kabul etmeyenler de var. Bu ikinci gruba dahil araştırmacıların karşıt teziyse, bireylerin davranış farklılıklarını temel almakta. Yapılan son araştırmalarsa bireylerin davranış özelliklerinin ve gelişimlerinin, diğer bireylerin inanışlarından, algılamalarından, beklentilerinden ve davranışlarından etkilendiğini göstermekte. Eğitim sisteminin, öğrencilerin (bireylerin) öğrenme farklılıklarını temel alarak düzenlenmesi başarı sağlıyor. Çünkü öğrenme, bireyin kendi içerisinde savaş vermesi demek. Öğrenme aynı zamanda bir süreç. Bir konuyu araştırırken yeni yeni şeyler öğrenirsiniz. Böylece bir arama, bulma dolayısıyla kendine mal etme durumu doğar. 18 kişilik bir dil sınıfında bu 18 kişiye aynı şekilde davranmak, öğrencilerin öğrenme sürelerini yalnızca yavaşlatır.

Benim araştırma yerim olan Lefke Avrupa Üniversitesi, Hazırlık Okulu da bireysel farklılıkları temel alan bir eğitim sistemini benimsemiş. 2001-2002 akademik yılında Lefke Avrupa Üniversitesi, Hazırlık Okulu'nda okuyan 40 öğrenci üzerinde yapmış olduğum araştırma sonuçları, cinsiyetin dil öğrenimini doğrudan etkilemediğini gösterdi. Hem kız hem de erkek öğrencilerin başarı düzeyi ve sınıf içerisindeki performansları, hemen hemen eşit sonuçlar doğurdu. Bu da bizlere cinsiyetin, dil öğrenimindeki etkisinin henüz tam olarak bulunamadığını gösteriyor. Doğanın küçük bir kopyası olan 'insanoğlu' karmaşık yapısıyla birçok bilim adamını daha uzun süre hayrete düşüreceğe benziyor.

M u h a b i r l e r i m i z   v e   E t k i n l i k l e r i . . .

Kıbrıs Araştırmaları Kongreleri, Kıbrıs'la ilgili olarak gerçekleştirilen araştırma ve çalışmaların akademik bir platformda tartışılmasına, yaygınlaştırılmasına ve paylaşılmasına olanak sağlayan ve iki yıl arayla düzenlenen uluslararası toplantılardan biri. Geçtiğimiz yıl, 28-29 Kasım'da bu kongrelerin dördüncüsü gerçekleşti. Kongrede bildiri sunanlardan biri de Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirimiz Özge Özden'di. Özge, Doğu Akdeniz Üniversitesi Kıbrıs Araştırmaları Merkezi Başkanı Ülker Vancı Osam ile bu bilimsel etkinlik hakkında bir söyleşi yaptı.

BTK: Bu yıl dördüncüsü gerçekleştirilen Uluslararası Kıbrıs Araştırmaları Kongresi hakkında bilgi verir misiniz?

Ü.O: Kıbrıs Araştırmaları Kongreleri'nin ilki 1996'da, Türkiye, KKTC, Almanya, Çin, İngiltere ve ABD'den gelen toplam 91 katılımcıyla gerçekleşti. 1998'de yapılan ikinci kongrede katılımcı sayısı 201'e çıktı. Bu kongre, Türkiye ve KKTC'den katılanların yanı sıra, Kırgızistan, Hindistan, Yugoslavya, Makedonya, Özbekistan, Romanya, İrlanda, İsrail, İngiltere, Fransa, Rusya, Macaristan, Azerbaycan, Hollanda, ABD, Polonya, İspanya, Gagauzyeri, Kanada ve Almanya gibi ülkelerden gelen bilim adamlarına da ev sahipliği yaptı.

2000'de gerçekleşen üçüncü kongrede, yine KKTC ve Türkiye'nin yanı sıra, İsveç, ABD, İrlanda, Ukrayna, Filistin, Hollanda, Arnavutluk, İngiltere, Kazakistan, Kosova, Azerbaycan, Suudi Arabistan, Almanya, Polonya, Özbekistan, Gagauzyeri, Bulgaristan, Rusya, Romanya, İsrail, Makedonya ve Macaristan'dan toplam 198 katılımcımız oldu. 2002'deki kongremiziyse, hem daha seçici davrandığımız için, hem de kongreye maddi destek sağlayan kurum ve kuruluşların yaşamakta oldukları mali sıkıntıdan dolayı daha küçük boyutta tutmak zorunda kaldık. KKTC, Türkiye, Almanya, Polonya, İngiltere, Macaristan, Hindistan ve Azerbaycan'dan toplam 80 katılımcıyla kongremizi akademik bir etkinlik olarak başarıyla gerçekleştirdik.

2002 kongremizin, dünya gündeminin Kıbrıs konusuna odaklandığı bir zaman diliminde yer alması, kongremize ayrı bir önem ve anlam kattı. Özellikle 'Kıbrıs sorunu ve tarih' konulu bildirilerde, kamuoyunu yakından ilgilendiren sunu ve tartışmalar yapıldı. Kongrede ayrıca, 'ekonomi ve turizm', 'halkbilimi', 'edebiyat', 'eğitim', 'mimarlık ve sanat tarihi' konularında toplam 41 bildiri, 7 poster sunusu ve bir de 'Kıbrıs'ta Zaman' başlıklı fotoğraf sergisi yer aldı.

BTK: Bu kongreleri de düzenleyen Kıbrıs Araştırmaları Merkezi ne zaman ve hangi amaçla kuruldu?

Ü.O: Kıbrıs Araştırmaları Merkezi, Kıbrıs'ın sosyal, siyasal ve kültürel tarihiyle ilgili bilimsel araştırmaları teşvik etmek amacıyla, 1995'te Doğu Akdeniz Üniversitesi'nin çatısı altında kurulmuş bir birim. Merkez, biraz önce sözünü ettiğim uluslararası kongrelerin yanı sıra, değişik konularda sempozyumlar (örneğin, İz Bırakmış Kıbrıslı Türkler Sempozyumu I ve II), yuvarlak masa toplantıları ve paneller düzenliyor, bunları kitap haline getiriyor. Ayrıca Kıbrıs Araştırmaları Dergisi (Journal of Cyprus Studies)'ni de yayımlıyoruz. İngilizce ve Türkçe makalelerin yayımlandığı bu dergi, Kıbrıs araştırmalarına önemli bir akademik boyut kazandırıyor.



Kıbrıs Araştırmaları Merkezi'nin gerçekleştirmek istediği önemli çalışmalarından biri de arşiv çalışmaları. Merkez Başkanı olarak gönlümdeki, Doğu Akdeniz Üniversitesi-Kıbrıs Araştırmaları Merkezi'nin, Kıbrıs'la ilgili her konuda kaynak sağlayabilecek zenginlikte bir arşiv ortaya çıkarması. Bunu da ancak Merkezin arşivini büyüterek, zenginleştirerek sağlayabileceğimize inanıyorum. Bununla ilgili projelerimiz hazır. Kısacası, Kıbrıs Araştırmaları Merkezinin yapacağı daha çok iş var.

BTK: Siz bu merkezde ne zamandan beri başkanlık görevini yapmaktasınız?



Ü.O: Merkezdeki görevime Temmuz 2002'de başladım. Daha önceden Merkez'in süreli yayını olan Kıbrıs Araştırmaları Dergisi'nin (Journal of Cyprus Studies) genel yayın yönetmenliği görevim vardı. Benden önceki başkan Sayın İsmail Bozkurt'un ayrılmasıyla, yeni bir başkana gereksinim duyulmuş. Teklif gelince epeyce düşündüm. Çünkü Kıbrıs Araştırmaları Merkezi hem KKTC'de, hem de DAÜ'de önemli bir misyon yüklenmiş bir birimdi. Bu yükün altından kalkıp kalkamayacağımı kendi içimde ölçüp tarttıktan sonra, yapabileceğime karar verdim. Bence önemli olan bir işi sahiplenmek. Üniversitedeki öğretim üyeliği, komisyonlardaki görevler gibi başka sorumluluklarımın içinde DAÜ-KAM'ın yeri hiç bir zaman diğerlerinden daha az değil.

BTK: Gelecek kongreler için hedefleriniz neler?

Ü.O: Gelecek kongrelerin de en az bu kongreler kadar başarılı olarak amaca hizmet etmesini amaçlamaktayız. Elbette katılım sayısının artması da çok önemli. Ama o oranda artması gereken önemli bir başka şey de, 'kalite'. DAÜ-KAM olarak yapacağımız her etkinlikte bunu göz önünde tutma gayretimiz var. Bazı katılımcılarımız, bu kongrelerin geniş bir konu yelpazesi içermektense, belli bir ya da iki temaya odaklanmasını önerdiler. Bundan sonraki kongreyi düzenlerken bu önerileri de göz önünde bulunduracağız.

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...



Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu'nun oluşumunda başından beri büyük emek sarf eden Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur, bu topluluğun nasıl ortaya çıktığını ve neler yapacağını bizlere anlatıyor.

Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu

Çevremizdeki çoğu insanın ütopik bir özel ilgi alanı olarak düşündüğü DOST Projesi, artık Uludağ Üniversitesi'nin aktif topluluklarından birine dönüştü. Topluluğumuzun adı da, Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu. Yani "gerçekleşmesi olanaksız" diyenleri yanılttık. İçimizdeki hayvan sevgisi ve projenin doğru bir iş olduğuna olan inancımız sayesinde bugün buralardayız. "Deli misin? Hiç işin gücün yok mu senin?" diyen insanlara, birtakım yanlışlıkları anlatma çabaları, başta boşunaymış gibi gözükse de, boşuna olmadı. Aynı amaç için hareket eden insanlar, şimdi biraradayız. Bu topluluk, var olan ekolojik dengede özellikle hayvanların önemini vurgulamak üzere yapılacak çalışmaları gerçekleştirecek. İnsanların hayvanlar üzerindeki baskısını kaldırmayı hedefliyor. Giyim, süs eşyası, besin ve gelir kaynağı olarak kullandığımız hayvanlar üzerindeki etkilerimiz, onların soyunu tehlike altına atıyor. Hayvanlar yüzyıllardan beri bu tehlikeyi yaşıyor. Kimisi dayanamadı ve dünya üzerinden silindi gitti. Doğal Yaşam Topluluğu, bu konuda insanları bilinçlendirecek. Bu bilincin kazandırılması için, doğa ve hayvan sevgisinin aşılanması için, hayvan davranışlarının öğrenilmesi için, araştırmalar, doğa gezileri ve seminerler düzenlenecek. Bu etkinliklere katılanlar, yeni yerler keşfetmenin, doğayı tanımanın yanında çok zevkli ve eğlenceli bir eğitimle bilinçlenecekler. Dahası, Bursa ve çevresindeki, kampüsümüzdeki hayvan türlerinin öğrenilmesinin yanında, hayvanların her an karşı karşıya kaldığı çevresel olumsuzluklar ve bu olumsuzluklardan onları koruma yöntemlerini içeren bölgesel etkinlikler de düzenleyeceğiz. Türkiye'deki hayvanat bahçelerinin gezilmesi, koşulların ve hayvanların durumunun gözlenmesi ve gerekli görülen uyarıların yapılması gibi etkinlikler de yapacağız. Baykuşun uğursuzluğu gibi doğayla, hayvanlarla ilgili birtakım önyargıları ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalarımız da olacak. Türkiye Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumlar Birliği'ni kurmayı, 'Türkiye'deki Hayvanat Bahçeleri' kitapçığını hazırlamayı, bir de belgesel hazırlamayı planlıyoruz. Kısacası gümbür gümbür geliyoruz!

ARKA BAHÇEDE

Kitle imha silahları, adlarından da belli olduğu gibi büyük yıkıma yol açan, kullanıldıkları savaşın çapına ve silah(lar)ın gücüne bağlı olarak binlerden başlayıp on milyonlara kadar insanı bir anda öldürme, çok daha fazlasını da yaralama, sakatlama ya da yaşam boyu sürecek bedeni maddi hasarlara maruz bırakacak, ölçülemeyecek kadar büyük maddi yıkıma, onarılamayacak manevi acılara yol açma potansiyeline sahip savaş araçları. Bu silahların tekeline sahip az sayıda ülkenin bulunması bile insanlığın uykularını kaçırırken, bunların yayılma ihtimali kabusu daha da derinleştiriyor. Son ayların gündemi de bu kitle imha silahlarının, daha doğrusu Irak'ın elinde bulunduğu iddia edilenlerin üzerine kurulu. Krizin tarafları olan iki ülke, Bağdad'ın bu silahları sakladığını öne süren ABD ve bu tür silahların artık elinde bulunmadığını söyleyen Irak, geri adım atmadıklarından savaş bulutları bir türlü dağılamıyor. Birleşmiş Milletler denetçilerinin neyi bulup neyi bulmadıkları tam olarak belli olmadığı gibi, neyi aradıkları da kamuoyunca fazla biliniyor değil. Bu durumda anlaşılıyor ki, tabloyu daha net görebilmemiz için bunlar nasıl aranır sorusunun yanı sıra, kitle imha silahları nedir, nasıl yapılırlar, etkileri nedir gibi soruların üzerine de eğilmek gerekiyor.



Tanımadığınız geniş bir ülkede nükleer ya da kimyasal silah unsurları aramak, samanlıkta iğne ya da karanlıkta gözleri kapalı siyah bir kedi aramaya benzer. Kolaydan zora doğru şöyle bir göz atalım...

Eğer bu silahlar denenmiş ya da kullanılmışsa, bunun uzaktan ya da sonradan belirlenmesi görece kolay. İran-Irak Savaşı'nda ve Irak'ın Halepçe kentinde kimyasal silahların kullanılmış, Hindistan ve Pakistan tarafından nükleer silahların gizlice denenmiş olduğunun belirlendiği gibi. Çünkü nükleer patlamaların yol açtığı, dep-

Taşıma Pu'yla Bomba Olmaz

Gündeme yeniden gelmesi nedeniyle, gizli nükleer silah yapım yolları konusunda akla gelebilecek sorularla ilgili olarak, Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Vural Altın'la ilk kez Temmuz 2001 sayımızda yer alan bir söyleşiyi kısaltılmış biçimde yeniden yayımlıyoruz.

Nükleer santrallerdeki plütonyum, atom bombası yapımı için uygun nitelikte mi?

Nükleer bir santralde üretilen plütonyum Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242 izotopları halinde ortaya çıkar. Bunlardan çift sayılı izotoplar kolay fisyona uğramayan, dolayısıyla parçalanabilir olmayan izotoplar. Tek sayıda olanlarsa, yani Pu-239 ve Pu-241, fisyona yatkın izotoplar. Ama nükleer reaktörde bu iki tür bir arada bulunduğundan, yakıt kirlidir. Bomba malzemesi yapmak için çift sayılı izotopların ayıklanması gerekir. Bu da oldukça teknik ve bir hayli pahalı zenginleştirme işlemleri gerektirir. Öte yandan aynı yakıt kompozisyonunu, araştırma reaktörlerinin yakıtından elde etmek de mümkün. Dolayısıyla bomba malzemesi yapmak amacıyla nükleer güç santrallerine yönelmek hiç de akılcı bir yol değil.

Nükleer enerji reaktörleri ve araştırma reaktörleri arasındaki nitelik farkı nedir?

Nükleer enerji santralleri boyut olarak daha büyük olduklarından, görece az düzeyde zenginleştirilmiş uranyum kullanırlar. Bunun anlamı, yakıtın çok büyük kısmının parçalanamaz U-238 izotopundan, yalnızca %1,5-%3lük kısmının parçalanabilir U-235 izotopundan oluşuyor olması. Halbuki araştırma reaktörleri çok daha küçük hacimli olduklarından, çok daha zengin yakıt kullanmak zorundadırlar. Yani yakıtın yaklaşık %98-%99'a varan bir kısmı parçalanabilir U-235 izotopundan oluşur. Böyle bir reaktörün yakıtını doğrudan uranyuma dayalı bir bomba yapmak üzere kullanmak mümkün olabilir.



Üretken (breeder) reaktör nedir?

Üretken reaktör, tükettiğinden fazla parçalanabilir çekirdek üretebilen reaktör anlamına geliyor. Bir çelişki gibi geliyor ilk anda. Tükettiğinden fazlasını nasıl üretir? Bunun bir örneği, üretken reaktör yakıtı uranyum-235/uranyum-238 karışımıdır. U-235 çekirdeği, parçalanabilir yapıdadır. Bir nötron isabet ettiğinde, parçalanıp enerji açığa çıkarır. U-238 çekirdeği parçalanamaz. Bir nötron yuttuğunda U-239 olur, daha sonra da iki beta bozunmasına uğrayarak elektron atıp, plütonyum-239'a dönüşür. Plütonyum-239 çekirdeği de parçalanabilir yapıdadır. Yani parçalanabilir olmayan U-238, parçalanabilir olan Pu-239'a dönüşür. Öte yandan parçalanabilir olan U-235, parçalanıp kaybolur. Eğer kullandığınız, yani parçaladığınız, U-

NE VAR?

rem dalgalarına benzer sarsıntılar, havada ve toprakta radyoaktivite artışları gibi, gözlemlerden kaçırılması zor etkileri vardır. Kimyasal silah kullanımındaysa, sağ kalıp da tedavi görenler ya da olayı ikinci elden duyup aktaranlar bulunur. Ama kullanım ya da deneme söz konusu değilken, üretme çabaları varsa, bunu açığa çıkarmak daha zordur.

Nükleer başlıklar, kaçınılmaz olarak içerdikleri aktivite nedeniyle bir yandan ısınır, dış yüzeyleri kanalıyla da soğurlar. Sonuç olarak, etraftaki diğer cisimlerden daha sıcaktırlar ve eğer korunmamışlarsa yerleri, birkaç kilometre öteden ısı kamerasıyla çekilen fotoğraflardan belirlenebilir. Ama eğer yeterince zırhlanmış ya da ani bir saldırıya karşı korumak amacıyla silolarda saklanmışlarsa, bu yöntem sonuç vermez.

Bu durumda, nükleer ya da kimyasal silahların üretim süreçlerine hakim olup, bu süreçlerin içerdiği kritik bileşenler hakkında ipuçları yakalamaya çalışmak gerekir. Bunlar ülkede üretiliyor mu üretilemiyor mu, ülkeye dışarıdan girmiş mi girmemişler mi, girmişse nerede ve hangi amaçlarla kullanılmışlar: bu sorulara yanıt aranır. Böyle bir denetim, karmaşık ve hassas bir dedektiflik işi gibidir. Çünkü, ilgili süreçlere dahil olan unsurlar çoğu kez, ekonominin diğer alanlarında da kullanılıyor olabilirler. Örneğin nükleer silah yapımında kullanılan zenginleştirilmiş malzeme, araştırma reaktörlerinde ya da tıp amaçlı radyoizotop üretiminde de kullanılabilir. Veya patlatılmasında kullanılan hassas elektronik bileşenler, ekonominin bazı sektörlerinde zaten dolaşıyor olabilir. Hele kimyasal silahların ana maddelerinden bazıları, örneğin gübre sanayii gibi masum üretim dallarında, ara ürün olarak zaten ortaya çıkmak zorundadır. Dolayısıyla, ilgili tesislerin girdi-çıktı kayıtları incelenir ve miktarlarının, üretim amacına uygun olup olmadığı incelenir. Eğer bu miktarlarda, kuşku uyandıracak tutarsızlıklar belirlenirse, araştırma derinleştiri-



235'den çok Pu-239 üretebiliyorsanız birim zaman içinde, yakıtınız sürekli olarak artıyor demektir. Üretken reaktör bu. Başka yakıt pozisyonları örnekleri de mevcut.

Üretken reaktörde üretilen Pu-239, bomba yapımında kullanılabiliyor mu? Yani bu Pu-239, enerji santrallerindeki kirli Pu-239'a göre daha mı temiz?

Şimdi burada üretken santrallerin ön plana geçmesinin nedeni şu: Hızlı üretken santrallerde yakıtın kendisi başlangıç itibarıyla zaten uranyumla plütonyumun karışımıdır. Üretken reaktörde plütonyumun yanına biraz da uranyum katıp hızlı üretken reaktöre koyuyorsunuz. Hızlı üretken reaktörde bomba malzemesi olarak plütonyuma yönelirseniz yapacağınız şey kimyasal ayrımdır. Bu kolay birşey. İzotop zenginleştirme de söz konusu. Nerede söz konusu? O plütonyumun hepsi "bomb-grade"dir, yani bomba yapımına uygun zenginliktedir. Ama kalite farkı vardır. Eğer içinde çift sayılı izotoplar az veya çoksa, kalitesi düşük veya yüksektir. Hatta çift sayılı izotopların bolluğu, plütonyumu bomba malzemesi olarak kirli hale getirir denir. Kirlidir; temizlenmesi gerekir. Yani o çift sayılı izotopların ayrılması lâzım ki, bomba "puf" demesin, "bum" diye patlasın.

Nükleer karşıtı özel kuruluşlar, kaçakçılık olaylarıyla ilgili raporlar yayınlıyorlar. Bu özel kuruluşlar, ne kadar güvenilir?

Benim şu an anımsayabildiğim, nükleer silahların yayılmasına örnek teşkil edebilecek en ciddi olay, Irak'ın girişimi. Yani Saddam'ın bir araştırma reaktöründe şekillendirdiği çabalar. Ama bu çalışma bir bomba yapımının ne kadar uzağında ya da yakınında, onun hakkında bir bilgiye sahip değiliz. Dolayısıyla anlatılanların ve iddiaların, bence, ne derece doğru olduğu da kuşkulu. Çünkü benzeri nonproliferasyon alanında bir İsrail örneği var. İsrail için bombasını yaptı deniyor. Gerçi denemesini belki Güney Afrika'da, eski ırkçı rejimle bir işbirliği çerçevesinde gerçekleştirdi, belki de hiç gerçekleştirmedi. Bunun dışında bir Hindistan örneği var. Zaten NPT (Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması) 'ye üye olmayan bir ülkeydi; yapmakta kararlıydı, yaptı. Pakistan keza. Ama bu nükleer silah, kafaya konulduğunda ve gerekli kaynaklar odaklandığında başarılamayacak bir teknoloji zaten değil.

Bir ülkeden şüphelenildiğinde, ilk olarak araştırma reaktörlerine bakılıyor. Araştırma reaktöründe ne kullanılıyor?

Araştırma reaktörleri küçük boyutlu oldukları için, çok daha zengin yakıt kullanmak durumundadır. Ya fakir yakıt kullanıp büyük kalp (core-tepkime odası) yaparsınız, ya da zengin yakıt kullanıp, küçük kalp yaparsınız. Araştırma reaktörleri enerji üretmeyecekleri için zaten küçük olmak durumunda. O zaman kritik kütleyi sağlamak için zengin yakıt kullanmak durumundasınız. Örneğin %99 U-235, %1 de U-238 diyelim. U-238 zaten zamanla plütonyuma dönüşecek. O plütonyumu alıp kullanabileceğiniz gibi, %99 oranındaki U-235'i kullanarak uranyum bombası da yapabilirsiniz. Eğer sizin aklınızda bomba fikri varsa, gidip bir enerji santrali kurmazsınız; bu birkaç milyar dolarlık iş. Bir araştırma reaktörü peşinde olursunuz; yani birkaç 10 milyon dolarlık iş. Maliyeti daha düşük olur, bir de alacağınız yakıt zaten doğrudan kullanıma yatkın bile olabilir.

Peki araştırma reaktörlerinde üretilen ürün nedir? İzotoplar mı?

Genellikle mühendislik kollarında, güç düzeyi sıfıra yakın bir reaktör nasıl çalışır, onu araştırıyorlar. Nötron dağılımları, radyoizotop üretimi inceleniyor. Tıbbi uygulamalara yönelik olarak radyoizotop üretilebiliyor. Fizik deneyleri yapılıyor, nötron kaynağı olarak kullanılıyor, çünkü diğerlerinden sızıyor. Nötronların sonuçta belli bir ömrü var. Örneğin serbest nötronun mesela dakika düzeyinde bir ömrü var.

En düşük enerji grubundaki nötronlardan olan

Nükleer, kimyasal yada biyolojik silah taşıyabilecek orta menzilli füzeler

lir: ‘fazlalıklar başka nereye gitmiş, eksikler neden eksik...’

Bu arada tesis yöneticilerinin ve ilgili konunun ülkedeki uzmanlarının ifadeleri alınır. Açıklamalar arasında tutarsızlıklar varsa, bunların yakalanmasına çalışılır. Gündeme gelen tesislerde, gizlendiğinden kuşku duyulan maddelerin doğrudan aranmasına gidilir. Örneğin nükleer malzemelerin, yeterince yaklaşıldıklarında varlıklarını haber veren radyoaktiviteleri dolayısıyla, dedektör ve sayaçlarla bulunmaları, zor, fakat mümkündür. Keza, aranan kimyasal maddelerin depolanması ya da taşınması sırasında kullanılan ekipman, bu maddelerin izini belirleyecek; örneğin üzerinde ilgili maddenin ismi yazılı unutulmuş boş bir kap dahi, kanıt olarak değerlendirilecektir. Öte yandan sağlık kuruluşlarının kayıtları incelenir ve bu tür işlerde çalışmış olup da, sağlık zararı görmüş ya da iş kazasına uğramış olmaklığı nedeniyle tedavi görmüş insanlar varsa, belirlenerek ifadelerine başvurulur. Böyle durumlarda etrafa anlatılmakta olan ya da geçmişte anlatılmış olan hikayeler, hemen mutlaka vardır. Bütün bu ayrıntılı unsurlar derlenip toparlanıp bir araya getirilerek ve aralarındaki olası bağlantılara işaret edilerek, objektif bir rapor hazırlanmaya çalışılır.

Bu silahların şimdiye kadar yaygın biçimde kullanılmış olmamalarını, karşılıklı bir terör dengesinin caydırıcılığı yanında, sahibi olan ülkelerin yönetim olgunluğuna borçluyuz. Onların, aynı olgunluğu taşımayan odakların eline geçmesini engellemeye çalışmak, her şeyden önce bir insanlık görevidir. Dolayısıyla, denetçilerin görevi çok önemli, fakat zor ve hassas bir iştir. Daha önce de işaret edildiği gibi, karanlık bir odada, gözlerini kapatmış bir siyah kediyi arayıp bulmaya benzer. Ama hele bir de odada kedi yoksa; araması çok daha zor, bulması imkansızdır.

Prof.Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü


Irak’ın körfez savaşında tahrip edilen Parmiye yakıt zenginleştirme tesisi

termal nötronların bile hızı 2200 m/s. Yani bu nötronlar 25°C sıcaklıkta, saniyede 2,2 km yol katediyor. Gözünüzü açıp kapayıncaya kadar o Çekmece’den çıkıp Yeşilköy’e gidiyor. Duvar dediğim de tabii havuzun içindeki duvar. Yoksa reaktörün duvarı değil. Reaktörün duvarının dışındaki radyasyon düzeyi, yol üzerindeki korunma tedbirleri, yutucu çekirdekler nedeniyle normal radyasyon düzeylerinde olmak zorunda. Bu duvar kurşun ağırlıklı beton, yani kurşun karıştırılmış beton olabilir. Reaktörün kendi içinde, zincirleme reaksiyonu kontrol altına almak için kobalt kullanılır. Güçlü bir yutucudur; ama pahalı olduğu için duvarlara konmaz. Daha çok kurşun kullanılır. Reaktör yakıt kafesinin etrafı kurşundur. Reaktör binasının dışındaki nötron düzeyi izin verilebilir sınırların altında olmak zorundadır. Ama havuzun içindeki reaktörün duvarında, hatırı sayılır miktarlarda nötron düzeyi akışı vardır. Hatta havuzun mavi rengi de nötronların çarpıştığı protonların, yani hidrojen çekirdeklerinin yaydığı radyasyondan oluşur. Konik konik maviler... Aslında o koninin ucunda bir proton seyahat ediyordur; ivmelenmeye tabi olduğu için de zorunlu olarak radyasyon yayıyordur. Bu o ışıktır. Herbir koninin ucunda bir proton vardır.

Özetle, bomba yapmak istiyorsanız araştırma reaktörü tavsiye edilir. Yakıtı daha zengindir, kendisi daha ucuzdur. Bir bomba yapmak için gereken miktarlar 7-8 kg dır. Tabii araştırma reaktörünüz ciddi bir denetim altında. Toplam yakıtı ne kadar? Diyelim 100 kg. 100 kg’dan çaktırmadan 7 kg çalmak zordur. Ama bunu 10 yıl boyunca yapabilirsiniz, günde 1-2 gram bir köşeye saklayarak. Çünkü bu maddelerin fire payları da var; olmak zorunda. Gerçekten de, yakıtı bir yere koyuyorsunuz, alıyorsunuz, koyduğunuz yere az miktarlarda yakıt bulaşıyor, dolayısıyla ağırlıktan bir kaybı var. Ancak bu fire payları içine 7 kg’ı kısa süre içinde gizlemek, 100 kg’ lık bir yakıt stokunda ya da birkaç yüz kiloluk yakıt stokunda, çok zor.

Türkiye, İran ya da Irak gibi ülkelerin “bodrumda” bir araştırma reaktörü yapmaları mümkün mü?

Amacınız “bodrumda” bir araştırma reaktörü yapmaksa, o zaman CANDU yapacaksınız. Bu tip reaktörlerde zenginleştirilmemiş yakıt kullanılır: doğal uranyum. Yani eğer ben zenginleştirmeden yakıt yapayım derseniz, CANDU tipi bir reaktör uygun. Çünkü bir enerji santrali için, hatta bir araştırma reaktörü için zenginleştirme yapmak zorundasınız. Kilolarca yakıtı zenginleştirmek, çok pahalı bir iştir. Miktar arttıkça, gaz difüzyon (ayrıştırma) tekniklerine yönelmek durumundasınız. Bu da çok büyük tesisler gerektirir. Yaklaşık 4000 MW elektrik gücüyle desteklenmesi gerekir. Yok ben zenginleştirmeden doğal uranyumdan (şans eseri var doğal uranyumunuz) yapayım derseniz CANDU tipi reaktöre yönelmeniz şart. O zaman da ağır su teknolojisine sahip olmanız gerekiyor. Orada da o zorluk var. Ağır su da nedir? Hidrojen yerine döteryum kullanımı. Orada da izotop zenginleştirme işi var. O da kolay iş değil. Ama kafaya koyduktan sonra, eğer doğal uranyum kaynaklarınız varsa, yaparsınız. Örneğin, **Ziya ül Hak bu iş için, “halkım ot yese de ben bu bombayı yapacağım” dedi.** Ot yedirdi, yaptı. İyi mi etti, o tartışılır. Ama yanıbaşınızda öyle ciddi bir tehdit olunca, paranoya içinde yaşıyorsanız, halk da ot yemeye razı oluyor. Bir de üzerine alkışlıyor.

Bir de saçma sapan gurur sembolleri var dünya’da. Yani geçmiş yüzyılın kamuoyu psiklojisinde yarattığı tahribat o kadar derin ki, olmayacak şeyleri statü sembolü olarak görüyoruz.

Ortadoğu’da nükleer açıdan güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak mümkün mü, yoksa bu fikir bir fanteziden öteye gidemez mi?

Şimdi mevcut koşullar altında, mesela yeterince kaynak harcansa, bu dünyanın, Avrupa Birliği’nin, Birleşmiş Milletler’in en öncelikli sorunu olarak görülse, belki bu mümkün olabilir. Ama bir veya başka nedenle bu böyle değil, böyle olacağı da yok. Mesela Fransa Irak’a askeri malzeme satıyor. Irak’a reaktörü götüren Fransa. Yani onların güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak gibi bir derdi yok aslında. Ama varsayalım oldu. Bu güvenliği, örneğin bahsettiğimiz gizemli ölçekte, % 90’a çıkarmak için gerekecek miktar yüzlerce milyar dolar olacaktır.

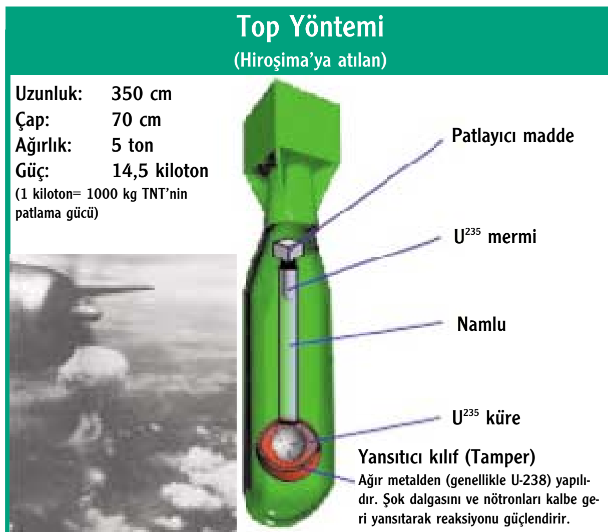
NÜKLEER SİLAH NASIL YAPILIR?

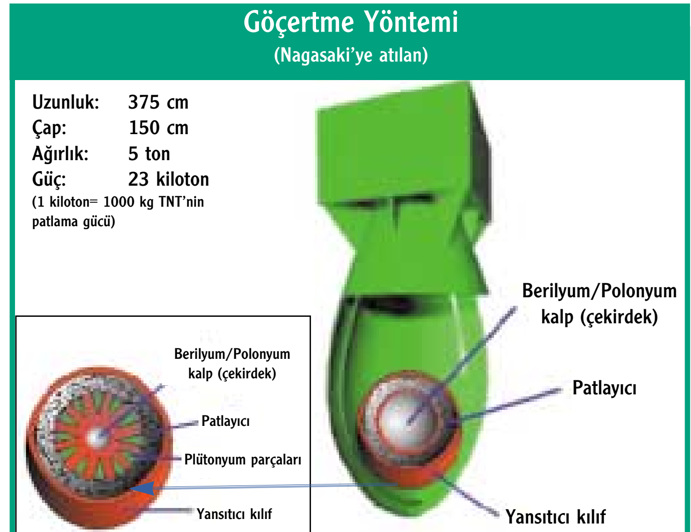


Nükleer silahlar nükleer enerjinin, büyük miktarlarda ve ani denilebilecek kısa sürelerde, kontrolsüz şekilde üretimine dayalıdır. Nükleer enerjiyse, çekirdek parçalanması (fisyon), ya da çekirdek birleşmesi (füzyon) yoluyla elde edilir.

Fisyon olayında, örneğin U-235 gibi bir çekirdek, nötron bombardımanına tabi tutulduğunda, bir nötron yutarak parçalanır ve 2 ya da 3 nötron çıkarır. Böyle çekirdeklerin, parçalanabilir ya da 'fisil' olduğu söylenir. Açığa çıkan nötronlardan bazıları, ortamın dışına kaçarak ya da ilgisiz çekirdekler tarafından yutularak 'ziyan' olurken, bazıları diğer U-235 çekirdeklerine çarpıp yeni fisyonlara yol açar. Eğer bir uranyum kütlesinde ortalama olarak, fisyona yol açan her nötron başına açığa çıkan nötronların; 'birden fazlası, biri ya da birden azı' tekrar fisyona yol açabiliyorsa, o uranyum kütlesinin 'süperkritik, kritik ya da altkritik' olduğu söylenir. Geometrisine ve kimyasal bileşimine bağlı olarak, olası en küçük kritik kütle 7-8 kg düzeyindedir. Uygun bir şekilde hazırlanması gereken böyle bir kütlede, her fisyon bir yenisine yol açar ve 'zincirleme reaksiyon,' aynı düzeyde devam eder. Süperkiritik bir kütledeyse, her fisyon birden fazla yenisine yol açtığından, fisyonların sayısı çığ gibi artar. Büyüyen bir 'zincirleme reaksiyon' oluşur ve fisyon başına açığa, 200 milyon elektronvolt enerji çıkar. Kömürün yanmasından elde edilen enerjiyse, karbon atomu başına 4 elektronvolt kadar. Dolayısıyla 1 gram U-235'in fisyonu, 2.5 ton kömüre eşdeğer.

Fakat doğada bulunan uranyumun, sadece %0.71 kadarı U-235'ten, kalanıysa, parçalanmayan bir izotop olan U-238'den oluşur. Dolayısıyla doğal uranyumdaki 235 bileşeninin, hele





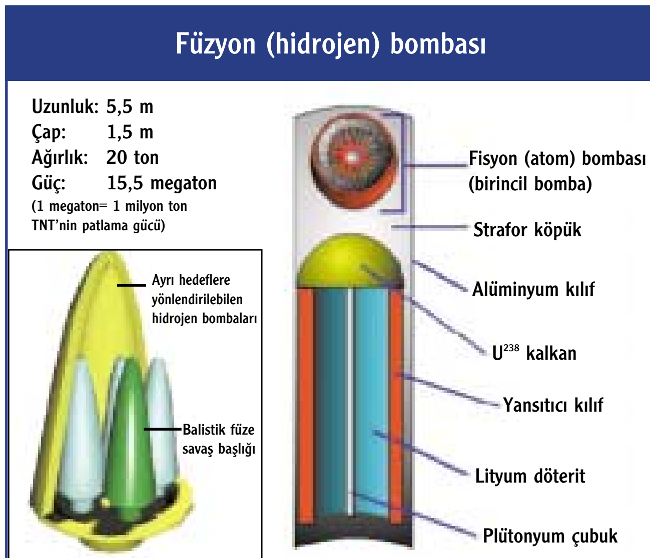
bomba yapılmak isteniyorsa, %90'lar düzeyinde zenginleştirilmesi gerekiyor. Zenginleştirme yöntemlerinden birisi, 'gaz difüzyonu' yöntemi. Normal şartlar altında metal olan uranyum, UF6 gazı haline getirilir ve bir kabın, aralarında gözenekli bir zar bulunan iki bölmesinden birine konup, yüksek basınç altında sıkıştırılır. Gaz moleküllerinden U-235 içerenler, diğerlerine göre daha hafif olduklarından, herhangi bir sıcaklıkta daha hızlı hareket eder ve zarın diğer tarafına sızmakta daha başarılı olurlar. Dolayısıyla, diğer bölmedeki U-235'li molekül konsantrasyonu, az biraz artar. Kayda değer bir zenginleştirme için bu sürecin binlerce kez tekrarlanması, böylesi kaplardan binlercesinin art arda kullanılması gerekir. Böyle bir tesiste, yılda tonlarca zenginleştirilmiş uranyum üretilebilir. Fakat basınçlamanın gerektirdiği güç binlerce MW, kap sisteminin tesis maliyeti milyar dolar düzeyindedir. Oysa, bir nükleer bombanın yapımı için onlarca kilogram zengin uranyum gerekir. Zengin uranyumu az miktarlarda elde etmenin daha ucuz yolları vardır.



Bir başka zenginleştirme yöntemi, uranyum izotoplarının, aynı frekanstaki lazer atımları karşısında verdikleri farklı tepkiye dayanır. Buysa zahmetli ve yavaş çalışan bir yöntem. Malzemeyi küçük miktarlarda ve yavaş yavaş elde etmenin bir diğer yolu, uranyum izotoplarını iyonlaştırıp bir manyetik alanın üzerinden geçirmek. Aynı hızla hareket etmekte olan iyonlar manyetik alandan geçerken, daha ağır olanlar daha küçük, hafif olanlarsa daha büyük yarıçaplı daireler üzerinden saptırılır ve karşıdaki bir 'toplayıcı levha'nın farklı yerlerine düşerler. Bu, fakirin zenginleştirme yöntemidir. Ancak sabır gerektirir. Çünkü gün boyunca hedef levhasında, gram düzeyinde az ürün birikir.

Parçalanmaya yatkın bir diğer 'fisil' çekirdekse, Pu-239 izotopu. Ancak, plütonyum doğal bir element değil. Nükleer reaktörlerde, U-238 izotopunun bir nötron yuttuktan sonra bozunması sonucu oluşur. Farklı bir element olduğundan, uranyumdan kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilir ve zenginleştirme işlemi gerektirmez. Fakat eldesi için, hazırda çalışan bir nükleer reaktörün bulunması ve yakıtına uygun zamanlamalarla müdahale edilmesi gerekir. Halbuki, bomba malzemesi olarak zenginleştirilmiş uranyum ya da plütonyum elde etmenin en kestirme yolu, bu malzemeyi, nükleer santrallara hizmet veren yakıt işleme tesislerinden almak ya da çalmak.

Fisil malzeme elde edildikten sonra bomba yapması, görece kolay bir iş. İlkel bir nükleer bomba, bir araya geldiklerinde süperkritik olacak olan iki altkritik uranyum kütlesini bir topun namlusuna yerleştirip, birini diğerine doğru ateşlemekle yapılabilir. Sonuç, büyük bir patlamaya yol açan süperkritik bir kütledir ve açığa çıkan toplam enerjiye 'bombanın verimi' denir. Hiroşima'ya atılmış olan bomba böyle bir düzenekten oluşmuştur. Ancak 'top tipi bomba' fazla uranyum gerek-

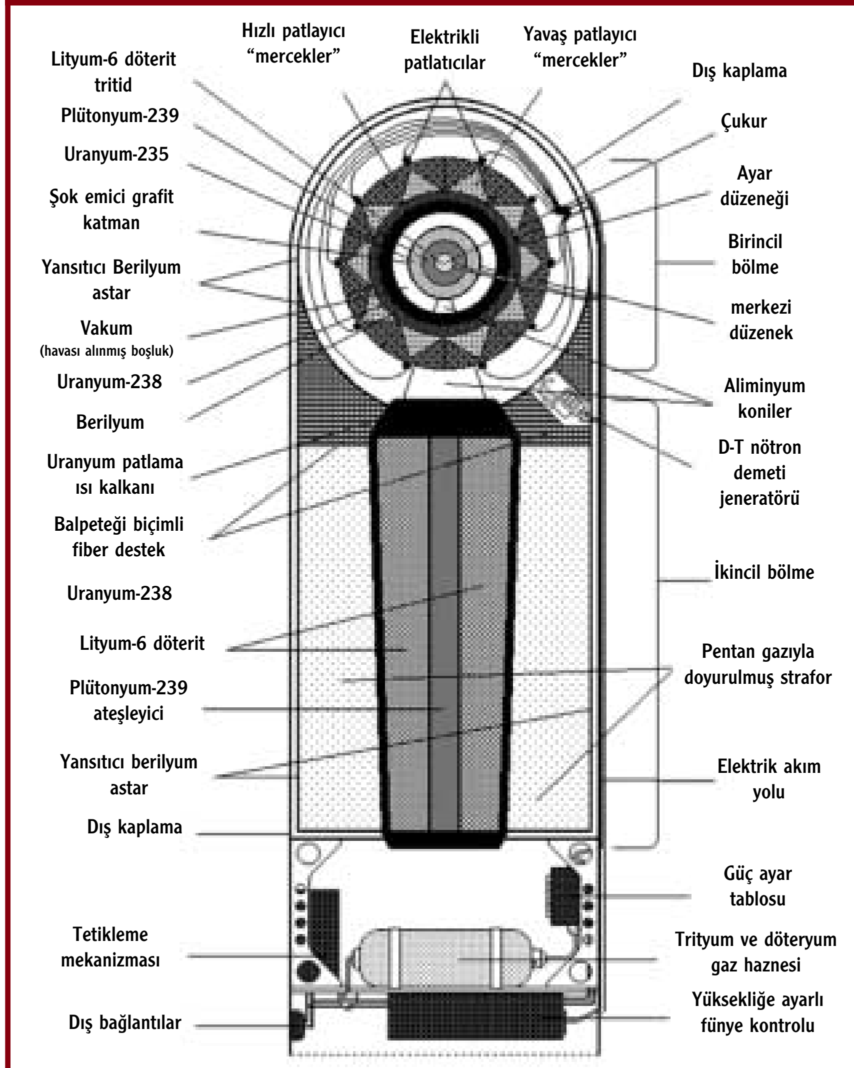




tirir; ağır ve hantal, hem de düşük verimlidir. Bir diğer yöntem; süperkritik bir fisil malzeme küresinin etrafına güçlü patlayıcılar yerleştirip, bu patlayıcıları fevkalade simetrik ve eşzamanlı biçimde patlatarak, küreyi homojen bir şekilde, çok daha süperkritik küçük bir küreye 'göçertmek'. Bu tip bir 'göçertme aygıtı'nda, Pu-239 tercih edilmekle birlikte, U-235 de kullanılabilir. Yöntemin, fisil malzeme sağlamadan sonraki en zor tarafı, patlamaların eşzamanlılığını sağlayan elektronik devre elemanlarının yapımı ya da ele geçirilmesi. Fakat zahmetine de değer: Bomba küçük, verimi yüksek olur.

Füzyon olayıysa, hidrojen ya da hidrojenin izotopları olan döteryum ve trityum çekirdeklerinin birleşmesine dayalıdır. Bu çekirdeklerin kaynaşması, birim ağırlık başına fisyondan bile daha fazla enerji açığa çıkarır. O kadar ki, 1 gram hidrojen yaklaşık 50 ton kömüre eşdeğerdir. Ancak, çekirdeklerin kaynaştırabilmeleri için, çok yüksek hızlarla çarpıştırılmaları gerekir. Yeterince yüksek sıcaklıktaki hidrojen gazında, her bir yöne doğru hareket etmekte olan atomlar, yeterince yüksek hızlarla çarpışıp kaynaşabilirler. Nitekim, güneşin merkezindeki sıcaklık 15 milyon °C'yi buluyor ve buradaki hidrojen çekirdekleri, yüksek basıncın da yardımıyla füzyona uğrayarak, güneşe ışıdığı enerjiyi sağlıyorlar. Ancak, yeryüzünde basınç çok daha düşük olduğundan, hidrojenin füzyonu için gereken sıcaklık çok daha yüksek ve 100 milyon °C'nin üstüne çıkılması gerekiyor. Bu yüzden 'hidrojen bombası'nın yapımında, füzyonu biraz daha kolay olan döteryumla trityum tercih edilir. Döteryum normal sudaki hidrojen atomları arasında, 1/666 oranında bulunuyor ve fizikokimyasal yöntemlerle ayrıştırılabiliyor.

Nükleer Bomba Şeması



Trityumsa, Li-6 (lityum) izotopunun nötron bombardımanına tabi tutularak, helyum ve trityuma parçalanmasıyla elde edilebilir. Ancak trityum; normal şartlar altında uçucu, kaçıcı bir gaz. Hem de, görece kısa bir yarılanma ömrüyle kendiliğinden bozunuyor. Dolayısıyla, önceden üretilip saklanması yerine, kullanımının hemen öncesinde ve sırasında üretimi tercih ediliyor. Bu amaçla döteryum lityumla karıştırılır ve her ikisi birlikte, strofor ambalaj malzemesiyle kaplanır. Patlama anı geldiğinde, lityum nötron bombardımanına tabi tutularak trityum üretilir, bu trityumlar da, içerdeki döteryumlarla çarpışıp füzyona yol açacarlar. Ancak; Lityumun bombardımanı için nötronlar, füzyon için de yüksek sıcaklıklar gerekir. Bunlarsa, 'birincil' denilen bir uranyum ya da plütonyum bombasının patlatılmasıyla elde edilir. Bu bombanın ürettiği ısınma etkisi, yani termal şok, görece yavaş yayılır ve füzyon düzeneğine ulaşana kadar, düzeneğin dağılması olasılığı belirir. Halbuki, yayınlanan gama ışınları ışık hızıyla hareket eder ve strofor bunları emerek, içindeki karışımın ısınmasını sağlar. Bir yandan da, birincil bombanın basınç şoku füzyon karışımını dışardan ve her yandan homojen bir şekilde sıkıştırır, yaydığı nötronlar lityumu parçalayıp trityum açığa çıkarırlar. Karışımın sıcaklığı 100 milyon °C'nin üstüne çıktığında, 'ikincil' füzyon bombası devreye girmiştir.

Nötron bombası, küçük bir hidrojen bombasıdır. Diğer nükleer silahlardan farkı, asıl öldürücü etkisinin, yaydığı nötronların yol açtığı radyasyon hasarından kaynaklanıyor olması. Bu özelliğiyle, 'güçlendirilmiş radyasyon silahı' olarak da adlandırılır. Patlamasının yol açacağı basınç ve ısı etkisi düşük olacak şekilde tasarlandığından, civardaki binalar ve sanayi tesisleri gibi fiziksel yapılar, patlamadan daha az etkilenir. Öte yandan, nötronlar fazla uzaklara yayılamadığından, bu silahın öldürücü menzili ötekilere göer kısa. Soğuk Savaş döneminde NATO kuvvetlerinin, Doğu Avrupa'daki nüfus yoğun bölgelerde savaşa hazırlıklı olma gereksinimine göre, 'kısa menzilli bir antipersonel silahı' olarak üretildiler.

Prof. Dr. Vural Altın

KIYAMET

Modern nükleer silahların yapımı, öyle söylendiği kadar da basit değil. Zincirleme reaksiyonu daha verimli kılmak için nötron kaynakları, nötronların dışarı sızmasını zorlaştıran düzenekler ve patlayıcı gücü artırmak için küçük ölçeklerde trityum eklenmesi sözkonusu. Sistem, sonuç olarak patlamanın etkisiyle dağılıyor. Fakat dağılana kadar da, saniyenin milyonda biri gibi çok kısa bir süre içerisinde, enerjisinin çoğunu açığa çıkarıyor. Örneğin, 50 kg U-235 içeren bir bomba %10 verimle patlatılacak olsa, yani sonuç olarak 5kg U-235 fisyona uğrasa, yaklaşık 100 trilyon kalori enerji açığa çıkar. Bu, 150 bin ton TNT'nin patlayıcı gücüne yakındır. Füzyon bombalarıysa megaton (milyon ton TNT) düzeyinde inşa edilebilir.

Bir nükleer bombanın nihai etkisi, patlatıldığı yüksekliğe de bağlıdır. Eğer anlık ya da kısa etkilerinin ağır olması isteniyorsa, yerden birkaç yüz metre yükseklikte patlatılarak, daha geniş alanları etkilemesi sağlanır. Yok eğer etkisinin uzun vadeli olması isteniyorsa, yüzeyde patlatılmak suretiyle, radyoaktif hale gelen toz ve toprağın atmosfere karışarak mümkün olduğunca geniş alanlara yayılması sağlanır.

Eğer 150 kilotonluk bir nükleer bomba yüzeyde patlatılacak olursa, enerjisinin %35 kadarı ısı, kalanı radyasyon enerjisi olarak açığa çıkar ve bu ikincisi de zaten yol boyunca kısmen ısı enerjisine dönüşür. Bombanın kurbanlarından en şanslı olanı, bombanın kafasına isabetiyle ölendir. Çünkü 'sıfır noktası'ndaki sıcaklık, hemen anında onlarca milyon santigrad dereceye yani Güneş'in merkezindekinden kat kat yüksek bir seviyeye yükselir. Parlak bir ışın topu oluşmuş, hava moleküllerinin parçalanmasıyla oluşan atomlar iyonlaşarak, ışık hızının kesiri kadar yüksek hızlarla hareket etmeye ve civarlarındaki soğuk moleküllere çılgınca çarparak, onları itekleyerek parçalayıp ısıtmaya başlamışlardır. En önde 'ateş topu'nun parlak ışığı, arkadan da basınç ve ısı şokunun dalgası ilerlemekte, 'sıfır nokta' merkezli bir yarımküre şeklinde büyümektedir. Ateş topu 300 m kadar yayılıp durur. Hızla yükselip yukarıda yayılacak ve o tanıdık mantar şekline yol açacaktır. Yolda bir de patlamanın ürettiği gama ışınlarının havada ve toprakta yutulması sonucu oluşan ikincil reaksiyonların yol açtığı 'elektromanyetik atım' vardır. Bu olgu, radyo dalgalarına benzemekle beraber, çok daha şiddetli bir elektrik alanı taşımaktadır. Bir alıcıya ulaştıklarında, radyo dalgaları milivolt düzeyinde gerilimler üretirken, 'elektromanyetik atım' binlerce volta yol açmaktadır. Bu, yıldırım düşmüş etkisi yaratır. Hatta, elektrik alanının şiddeti yıldırımınkinden düşük olmakla birlikte, değişme hızı yüzlerce kere daha yüksektir. Dolayısıyla, elektronik ekipmanı yıldırım ya da benzeri yüksek gerilim unsurlarına karşı koruyan düzenekler, elektromanyetik atım karşısında çok yavaş kalır. Gerçi bu atımın insanlar üzerinde, kanıtlanmış olumsuz bir etkisi yoktur ve etkisi saniyenin kesiri kadar kısa bir süre içerisinde yok olur. Ancak, yolu üzerindeki elektronik ekipmanı çalışmaz hale getirmekte; iletişim hatlarını, güç kablolarını ve pompalama istasyonlarını büyük oranda devre dışı bırakmaktadır. Ama bütün bunların, 'sıfır noktası'na 600m mesafe içerisinde yakalananlar için hiçbir önemi yoktur: Hepsi ölecektir.

Şok dalgasının yarıçapı 1. saniye sonunda 600 metreye ulaşmış, hızı saatte 2300 kilometreye düşmüştür. Yolu üzerinde rastladığı her türlü cismi; eğip bükerek ve ısıtıp eriterek önüne katmış, kendi hızına yakın süratle taşımaktadır. Eğer bu dairenin içinde ya da sınırında, açıkta yakala-

GÜNLERİ


Hiroşimada ilk atom bombasının düştüğü "sıfır nokta".

nır da, ışık topuna doğrudan bakarsanız; ki bunu elde olmayarak hepimiz yaparız, gözünüzün merceği gelen ışınları retinanızda odaklayacak ve onu anında yakarak kör olmanıza yol açacaktır. Bu o kadar önemli değildir, çünkü sırada şok dalgası vardır.

600m çeperindeki basınç şoku 1.4 kg/cm^2 düzeyindedir ve onca yüksek basınçtaki sıcak hava; önce kulak zarlarınızı yırtacak, bir yandan da siz isteyin ya da istemeyin, hışımla akciğerlerinize dolarak alveyollerinizi patlatacaktır. Aynı anda, yarım metrekarelik vücut profilinizin patlamaya dönük tarafında 7 tonluk bir ağırlık hissedecek, ancak yere düştüğünüzü hissedemeyeceksinizdir. Çünkü bulunduğunuz noktaya, eş zamanlıya yakın olarak, 500 kal/cm^2'lik bir termal şok dalgası ulaşacak ve vücudunuzun 0.8 m^2 kadarlık toplam yüzeyine, 4 milyon kalori enjekte edecektir. Bu, 350 kg petrolün, vücudunuzun yüzeyine homojen olarak yayılıp, anında yakılmasına eşdeğerdir: Yumuşak dokuların hepsi anında buharlaşıp iyonlaşır ve geriye iskeletinizin sadece, kömürleşmiş inorganik bileşenleri kalır.

Radyasyon Çökeltisinin Etkileri.

Doz, Rem	Etkiler
5-20	Ardıl etki ve kromozom hasarı olasılığı.
20-100	Kandaki akyuvar sayısında geçici azalma.
100-200	Birkaç saat içerisinde, hafif radyasyon rahatsızlığı: Kusma, ishal, yorgunluk, enfeksiyon bağışıklığında azalma.
200-300	Ciddi radyasyon rahatsızlığı: Yukarıdaki semptomlara ek olarak iç kanama, maruz kalan nüfusun %10-35'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
300-400	Ciddi radyasyon rahatsızlığı: Yukarıdaki semptomlara ek olarak, kemik iliği ve bağırsak hasarı, maruz kalan nüfusun %50-70'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
400-1000	Akut radyasyon hastalığı, maruz kalan nüfusun %60-95'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
1000-5000	Akut radyasyon hastalığı, maruz kalan nüfusun %100'ü için öldürücü doz ve 10 gün içinde ölüm.


B-2 “hayalet” bombardıman uçağı

Binaların içinde yakalanan insanlarsa, basınç ve ısı şokundan kısmen korunmuş olmakla beraber, çöküntü altında öleceklerdir. Çünkü bu daire içindeki binaların; patlamaya bakan metrekaresine 14, örneğin 10x10 m’lik bir cephesine 1400 tonluk yükler binmektedir. En güçlüleri de dahil olmak üzere, hepsi yerle bir olmakta, köprülerle, yüzeye yakın tüneller bile çökmektedir. Binlerce dereceye varan sıcaklığın etkisiyle metaller eriyecek ve geride kalan malzeme, hangi yapıya ait olduklarını belirlemeyi imkansız kılacak hale gelecektir. Yeraltındaki su ve gaz boru hatları patlamış, etrafa su ve gaz püskürmeye başlamıştır. Fakat ortalıkta alevli yangın yoktur. Çünkü saatte 2300 km hızla esen rüzgar, kavurucu sıcağına karşın buna izin vermemekte ve her türlü yangın başlangıcını, silip süpürerek söndürmektedir.

Patlamadan 6 saniye sonra, şok dalgasının yarıçapı 2400 metreye ulaşmış, hızı saatte 1500 km’ye kadar azalmıştır. 10 km^2’yi kaplayan etki alanının dış çeperinde basınç, m^2 başına 3.5 tondur. Tuğla ve ahşap binalar yerle bir olur. Betonarme yapılarsa ağır hasar görmekte ve tüm camları kırılıp iç duvarları çökerken, pencerelerden içeri girip her tarafı yalayan ultrasıcak hava; perde, yatak, mobilya gibi; zaten havada uçuşmakta olan yanıcı eşyanın hepsini anında alevlendirmektedir. İçerdeki insanların yarıdan fazlası, düşen cisimlerin isabetiyle ya da yanarak ölür. Şokun taşıdığı termal akı, santimetre kare başına 40 kaloriye inmiştir. Fakat bu, hâlâ dışarıda ve patlamanın doğrudan görüş hattı üzerinde yakalananlar için, tüm vücuda 320.000 bin kalori ya da 28 kg petrol eşdeğeri enerji enjeksiyonu anlamına gelmekte, anında ölümü garantilemektedir. Görüş hattı dışında kalanlar içinse, etrafta uçuşan cisimlerin hemen hemen haddi hesabı yok. Bunlardan birinin isabetine uğrayıp yaralanma ihtimali yüksek. Çeşitli derecelerden kulak zarı ve akciğer yaralanmaları kaçınılmaz. Bu bölgede sadece, patlamaya metro gibi yeraltı yapılarında yakalananlar sağ kalacak ve eğer üzerlerine çöken enkazın altından zamanında çıkartılabilirlerse kurtulacaklardır.

Öte yandan, yangın tehlikesinin en yüksek olduğu bölge bu bölgedir. Çünkü, hasar görmüş binalarda yangın çıkma ihtimali, tümüyle çökmüş olanlara göre daha yüksektir. Elektrik


ABD’nin elindeki nükleer füzelerden Minuteman, Megaton düzeyinde nükleer başlık taşıyor.

tesisatı, doğal gaz bağlantıları, fırınlar ve kalorifer kazanlarının çoğu hasarlıdır. Yangına müdahale imkanı bulunmadığından, başlayanlar söndürülemeyecek ve çevre yapıların el verdiği kadarıyla, fakat normal şartlar altında mümkün olanın ötesinde yüksek bir hızla yayılacaklardır. Çünkü ölüm rüzgarı, azalan şiddetiyle artık yangınları söndürememekte, tam tersine yayılmalarına yardım edebilmektedir. Sokaklardaysa, normalde ağaç yaprakları dışında fazla yanıcı madde bulunmaz iken, bu durumda gaz kaçakları patlamakta ve güç kabloları kıvılcımlar saçarak alev almaktadır.

Patlamadan 10 saniye sonra, şok dalgasının yarıçapı 4 km'ye ulaşmış, ön cephedeki basınç düzeyi 70 kg/m^2'ye azalmıştır. Betonarme yapılar değişen derecelerde, tuğla ve ahşap yapılarsa orta düzeyde hasar görür. Basınç dalgası nedeniyle, doğrudan ölüm bir yana, yaralanma dahi yoktur. Ancak termal şok, dışarıda korunmasız yakalananlarda, ten ve giysi rengine göre değişen derecelerden, ölümle de sonuçlanabilen yanmalara yol açacaktır. Koyu renkli giysiler daha fazla enerji yutacak, bir de kalınsalar eğer, yutulan enerjiyi daha uzun süreyle vücutta tutacaktır. Bu dış şeritte yangın tehlikesi hâlâ ciddidir. Çünkü termal şokun taşıdığı enerji, yanıcı malzemeleri ateşlemek için yeterli, esen rüzgarın gücüyse, çıkan yangınların hepsini söndürmek için yetersizdir.

Patlamanın 16. saniyesinde, etki alanı 80 km^2'ye yayılmıştır. Şok dalgasının yarıçapı 6.5 km, dış çeperindeki basınç 35 kg/m^2'dir. Basınç dalgasının gücü iyice zayıflamıştır. Şeridin iç çeperinde dahi; betonarme yapılar hiç ya da az, tuğla ve ahşap binalarsa, hafif ya da orta derecede hasar görür. Isı dalgasından yaralanmalar vardır. Geçici parlama körlükleri ve kalıcı retina hasarları, 30km yarıçapa kadar devam edecektir. Ancak, patlama yüzeyde yer almış olduğu için, ateş topuna doğrudan bakan ve görenlerin sayısı, yüksekteki bir patlama senaryosuna göre daha az olacaktır.


Denizaltılardan fırlatılan Trident-2 balistik füzesi


Bir ABD nükleer denizaltısı

Patlamanın bir de, 'radyasyon yağmuru' sonucu vardır. Yerde meydana gelen bir patlama, ateş topunun yere değmeyeceği bir şekilde yüksekte meydana gelen bir diğerine göre, daha fazla tozu ve toprağı havaya kaldırıp atmosfere karıştırır. Patlamadan çıkan radyasyona ek olarak, bu toz toprağın da bir kısmı radyoaktif hale gelmiş ve havada bir radyasyon bulutu halinde dolaşmaya başlamıştır. Bu bulut bir süre sonra yeryüzüne iner. İniş süresi, indiği alanın konumu ve geometrisi; yerel iklim koşullarına, örneğin esen rüzgarın hızı ve yönüne bağlıdır. Olası bir yağmur, bulutu daha kısa sürede aşağı indirip, içeriğinin belli yerlerde yoğunlaşmasına, teknik deyimiyle 'sıcak noktalar'ın oluşmasına yol açar. Bu radyoaktif toz ya da çamur katmanı, temizlenene kadar radyasyon saçmaya devam edecektir. Patlamadan sağ çıkanlar, ilave doz alarak radyasyon hastalıkları geliştirecek, hatta bazıları, ölümcül dozu aşıp hayatlarını kaybedecektir.

Yapılacak dünyanın işi vardır. Bu 80 km^2'lik ciddi etki alanını, dışarıdan içeriye doğru; bir yandan aktivitesinden temizlerken, diğer yandan sağ kalanları bölgeden çıkarıp yaralanmış ya da mahsur kalmış olanları kurtarmak; yolları molozdan temizleyip yardım ekiplerine açmak, ulaşım için en önemli köprüleri ve tünelleri onarıp devreye sokmak; geçici su, elektrik ve haberleşme bağlantılarını sağlamak; merkeze doğru hacmi artan yıkıntıların arasından cesetleri çıkarmak, altından sağ kalmış olabilenleri kurtarmak, molozları taşıyıp yıkılanları yeniden inşa etmek... 'Sıfır zemin' civarı dahil, yüksek aktivite nedeniyle temizlenmesi çok zor ve aşırı pahalı olan bazı alanları, yıllar boyu terketmek...

Ve tabii: Şartlar el verir vermez 'sıfır noktası'na, patlamada hayatını kaybedenlerin anısına bir anıt dikmek...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü

KİMYASAL



Kimyasal silahlar, 'Kimyasal Silahlar Konvansiyonu' tarafından; 'kimyasal etkisiyle yaşam süreçlerini, insan veya hayvanlarda ölüm veya geçici halsizliğe yol açacak şekilde etkileyen herhangi bir madde' olarak tanımlanır. Bu tanıma, sözkonusu maddelere ilişkin olarak tasarımlanmış mermiler, taşıt veya ekipman da dahildir. Hedefe ulaştırma; gaz, aerosol, sıvı olmak üzere çeşitli hallerde ve değişik formlarda yapılır. Kimyasal cephane, ilgili kimyasal ajanın hedefe ulaşabilmesi için bir taşıyıcı olarak tasarlanmış olup, mevcut silah sistemleriyle uyumludur. Dolayısıyla; uzun menzilli toplar, rampalar veya namlulardan ateşlenen roketler, yer füzeleri, hava bombaları, püskürtücü tanklar, mayınlar ve el bombaları şeklinde kullanılabilirler.

Teoride, zehirli olan herhangi bir kimyasal madde kimyasal silah olarak kullanılabilir. Fakat bilinen binlerce zehirli madde bulunmasına rağmen, sadece birkaçı kimyasal savaş için uygun görülüyor. 20. Yüzyıl boyunca yaklaşık 70 farklı kimyasal bu amaçla kullanılmış veya stoklanmış. Fakat bugün bunlardan sadece birkaçı ilgi çekiyor. Çünkü 'iyi' bir kimyasal silah maddesinin; sadece çok zehirli değil, aynı zamanda üzerinde çalışılmasını imkansız kılmayacak kadar, 'uygun düzeyde çok zehirli' olması isteniyor. Ayrıca, biyolojik etkilerini gerçekleştirebilmesi açısından, taşıma ve dağıtma işlemi sırasında bozunmayacak kadar kararlı; bozunmaksızın ve kabını aşındırmaksızın uzun sürelerle depolanabilir; kullanımı sırasında etkisini kaybetmemesi açısından, havadaki suya ve oksijene, patlayıcıyla dağıtıldığı takdirde oluşacak ısıya karşı dayanıklı olması gerekiyor. Kararlılıkları ve reaksiyona girme kolaylıkları değişkendir.

Kimyasal silahlar genellikle gaz olarak bilinmelerine karşın, fiziksel olarak normalde çoğu, katı veya sıvı halindedirler. Katı veya sıvı halde olanlar, havaya aerosoller içinde salınır ve bu parçacıklar vücuda, tıpkı bir gaz gibi, solunum organları kanalıyla alınır. Genelde buhar basınçları, yüksekten düşüğe kadar geniş bir aralık-

Kimyasal Silahın Tarihi

Kimyasal silahlar aslında, Antik ve Orta Çağ'lardan beri kullanıldı. Bilinen ilk örnekleri zehirli oklardı. Tüfeğin icadından sonra 'mertlik' bozulmuş, okların ucundaki zehir mermilere konmuştu. 1675 yılında Fransa ile Almanya arasında Strassbourg'da imzalanan ve bu mermilerin kullanılmamasını öngören antlaşma, kimyasal silahları sınırlayan ilk uluslararası antlaşma oldu. Bundan sonraki iki asır içinde, kimyasal silahların büyük ölçekte geliştirilmesi imkanı doğmuştu. 1874 yılında Brüksel'de Savaş Hukuku ve Kuralları Konvansiyonu benimsendi. Bu antlaşma, zehiri ve zehirli silahları yasaklamıştı. Keza, 1899 yılında Lahey'de düzenlenen bir barış konferansı, zehirli gaz yüklü mermileri yasaklayan bir antlaşmayla sonuçlandı.



Modern kimyasal silahların kullanımı I. Dünya Savaşı'nda başladı. İlk kullanılan kimyasal, 22 Nisan 1915 tarihinde Belçika'nın Ypres kenti yakınlarında, Almanlar tarafından müttefik askerlerine doğru esen rüzgara karşı, 6 bin basınçlı kabın açılmasıyla birlikte salınan 160 tonluk klor gazıydı. Büyük bir bulut halinde müttefik hatlarına ulaşan gaz; askerlerin göz, burun ve gırtlaklarında yanmanın yanında, akciğerlerinde sarımsı bir sıvının birikmesiyle 5000'inin ölümüne yol açtı. İki gün sonra tekrarlanan bir diğer saldırıda bir o kadar daha asker ölür-

SİLAHLAR

ta yer alır. Buhar yoğunluklarıysa, havadan az daha hafiften, çok daha ağıra kadar değişir. Kokusu hiç olmayabileceği gibi, çok keskin de olabilir. Suda çözünür veya çözünmez olabilirler.

Uçuculuklarına göreyse, dayanıklı veya dayanıksız olarak iki sınıfa ayrılırlar. Dayanıklı olanlar daha yüksek kaynama noktasına ve düşük uçuculuğa, dayanıksız olanlarsa, düşük kaynama noktası ve yüksek buhar basıncına sahiptir. Dayanıklı olanlar; bir temas tehlikesi oluşturacak şekilde kalarak veya solunum tehlikesi oluşturan buharlarını yavaş yavaş salarak, tehditlerini atılmalarından sonra uzun bir süre devam ettirirler. Dayanıksız olanlarsa havadan, parçacık veya sıvı aerosoller şeklinde veya gaz olarak bırakılırlar. Salınmalarından sonra hızla dağılır, ani ve kısa süreli bir tehdit oluştururlar. Aslında, dayanıksız ajanlar da, içlerinde polimerler çözündürülüp daha az akışkan hale getirilerek, dayanıklı hale getirilebilir. Bu yoğunlaştırma işlemi sonunda, ajanın kalıcılığı yanında yapışkanlığı da artar.



Eğer dayanıklı bir kimyasal silah maddesi kullanılacak ve yüksek bir konumdan atılacaksa, kapsama alanının geniş tutulabilmesi açısından, aerosol damlacıklarının hedef alanına düşebilmesi için yeterince büyük olmaları gerekir. Bu, içinde polistiren veya kauçuk ürünleri gibi polimerlerin çözünmesi suretiyle, ilgili maddeyi daha az akıcı veya kalın hale getirmekle başarılabilir. Sonuçta, kimyasalın dayanıklılığı ve yapışma yeteneği artırılmış, olası temizleme çabaları zorlaştırılmış olur.

Kimyasal bir silahın etkinliği; 'ajanın, en az miktarıyla en fazla zayiata

ken, toplam olarak 15,000 asker de yaralandı. 1915 sonlarına doğru, klor gazından 10 kez daha öldürücü olan fosgen gazı kullanıldı. Bu sırada kimyasal silahların geliştirilmesi ve üretiminde öncü çalışmalar yürütmeke olan Almanya, Temmuz 1917'de hardal gazını ilk kullanan taraf oldu. Savaşın bitimine yakın, Alman ve İngiliz kuvvetleri karşılıklı olarak klor, hardal ve fosgen gazları kullanıyor; kimyasal silahın yönü, rüzgarınkiyle birlikte aniden değişebildiğinden, her iki tarafta da kayıplara yol açıyordu.. Savaş boyunca toplam olarak 113,000 ton kimyasal kullanıldı ve 92,000 asker öldürülürken, 1.3 milyonu yaralandı.

I. Dünya Savaşı'nda yaşanan kimyasal savaş dehşeti tüm dünya ülkelerinde, savaşta zehirli veya kimyasal silahların kullanılmasına son verme kararlılığını uyandırmıştı. Bu duyarlılık 1925 yılında Milletler Cemiyeti tarafından Cenevre'de, 'boğucu, zehirli veya diğer gazların kullanımını ve bakteriyolojik savaş yöntemlerini yasaklayan protokol'un imzalanmasına yol açtı. Protokol kimyasal silahların savaşta kullanımını yasaklamakla birlikte, geliştirilmeleri, üretilmeleri veya stoklanmalarına kısıtlama getirmiyordu. Ayrıca; 'diğer gaz' tanımını açık bırakmış olduğu için, büyük boşluklar içeriyor ve bu tür kimyasal silahların kullanılması halinde, kullanan ülkelere karşı hiçbir yaptırım öngörmüyordu. Pek çok ülke bu protokolu, kendilerinin veya müttefiklerinin kimyasal silahlarla saldırıya uğraması halinde kendilerinin de aynı şekilde karşılık verme haklarını saklı tutan çekingelerle imzaladı. Bazıları, anlaşmayı imzalamamış olan ülkelere karşı kullanma hakkını da saklı tuttu. İmzacı ülke sayısı 38'le sınırlı kaldı.

II. Dünya Savaşı sırasında sahada kimyasal silah kullanılmamış, fakat savaştan sonra, Almanların geliştirmiş olduğu ve sinir ajanları denilen yeni kimyasal silahlardan büyük miktarlarda bulunmuştu. Savaş başlamadan önce bu silahlar üzerinde yoğun araştırmalar yapan Almanların, savaş başladığı sırada ellerinde 20-30 bin ton tabun stoğu ve birisi yılda 12 bin ton kapasiteye sahip olan muhtelif üretim tesisleri vardı. Savaş bittikten sonra müttefik ülkelerin eline geçen bu kimyasal silahlar, daha sonra yapılan araştırmalara yardımcı oldu. Üretim tesislerinin çoğu Sovyetler Birliği tarafından sökülerek, Volgograd yakınlarında yeni bir yere taşınınca, diğer ülkeler bu silahlar üzerindeki araştırmalarına hız verdi. Çünkü savaş sonrası silahsızlanma çalışmalarını odak noktası, artık nükleer silahlardı.

Kimyasal silahlar çoğunlukla, insektisid ve herbisidler (böcek ve zararlı ot öldürücüler) üzerinde yapılan araştırmaların yan ürünü olarak ortaya çıkıyordu. 1952 yılında İngiltere'de bu alanda yapılan çalışmalar sırasında, daha önce bilinen tüm kimyasal ajanlardan kat kat daha öldürücü olan bir kimyasal keşfedildi. VX kod adı verilen bu ajan, sinir sistemini felç ederek kasılmalara yol açıyor ve yüzde bir gramının deriyle teması dahi, bir insanı öldürmek için yetiyordu. Kısa bir süre sonra ABD, bu ajanın büyük ölçekli üretimini üstlendi. Utah eyaletinin Dugvay kenti yakınlarında bulunan tesis, üretimine 1961-68 yılları arasında devam etti ve daha sonra çeşitli nedenler yüzünden kapatıldı. Bu nedenler arasında, büyük bir kimyasal bulutun yakındaki bir kasabaya sürüklenerek, 6000'den fazla koyunun kasılarak ölmesine yol açması da vardı.

1960'larda, Cenevre'deki Silahsızlanma Komisyonu, kimyasal ve biyolojik silahsızlanmaya yöneldi. Bu kurulun 1971 yılında düzenlediği bir konferans-





veya operasyonlarda aksamaya yol açabilme kapasitesi' olarak tanımlanır. Bu etkinlik; kullanılan miktar, rüzgar, yağmur ve sıcaklık gibi çevre koşulları, hedef nüfusun büyüklüğü gibi pek çok faktör tarafından etkilenir. Fakat kimyasal bir silahın son etkinlik düzeyi, bütün bu faktörler hesaba katılsa dahi, bazen belirsizdir. Genelde, aynı miktarda kullanılmaları halinde dahi, farklı canlı türlerinde aynı zehirlenme etkisine yol açmazlar.

Kimyasal silahlar etkilerine göre iki genel sınıfa ayrılırlar. Birincisi; gözleri yaşartarak veya hapşırmaya yol açarak hedef kitleyi rahatsız eden, böylelikle etkinlik düzeyini geçici olarak etkileyen 'rahatsızlık verici' ajanlardır. İkinci grupsa; hedef kitlede ölüm veya uzun süreli hareket kaybına yol açmayı hedefleyen 'zayiat ajanları'dır. Bu ölümcül grup kendi içinde, sinir ajanları ve kimyasal yanıklara yol açan ajanlar olmak üzere iki ana tipe ayrılabilir Sinir ajanları, pestisitlerin (böcek öldürücü) sinir sisteminin işleyişine müdahale eden organofosfor grubuyla ilişkilidir. Hardal gazı gibi 'yanık' ajanları; gözlere, akciğerlere ve deriye etki ederek, yanıklara ve su toplamalarına yol açar. Aerosollerine fazla miktarda maruz kalmak, akciğerlerin su toplaması sonucu ölüme yol açabilir. Ancak ölüm oranı, hedef kitlenin %2-3'ü kadar düşük düzeydedir. Öte yandan, saflaştırılmış haliyle dayanıklı bir gazdır ve onlarca yıl stoklanabilir.

Dünya Sağlık Örgütü 17 kimyasal silahı listesine almış bulunuyor. Bunlar arasında; fosgen ve kloropikrin gibi, akciğer yanmasına yol açan 'boğucu kimyasallar;' hidrojen siyanid gibi, kanı oksijensiz bırakmak suretiyle ölüme yol açan 'kan ajanları;' hardal gazı gibi, kimyasal yanık kabarcıkları oluşturan ve iltihaplanmaya veya akciğer hasarına yol açan 'yanık ajanları' veya 'vesikantlar;' tabun, soman ve sarin gazı gibi, sinir sistemine saldıran 'sinir kimyasalları' var. Ayrıca, aslında biyolojik süreçlerle edilen, fakat kimyasal olarak sentezlenebilen saksitoksin ve risin gibi çok güçlü olabilen zehirleri de, bu grupta saymak gerekir. Klorin, arsenik veya siyanid içeren diğer kimyasal bileşenler de aynı amaçla kullanılabilir.

Çoğu zaman kimyasal silahlarla bağdaştırılan bir teknoloji de, 'ikili silah' teknolojisidir. Bu teknoloji, bir kimyasal silah ajanının dağılmasından hemen önce oluşmasına yöneliktir. Füze veya merminin içine, ateşleme sonrasında reaksiyona girmeye başlayarak ilgili kimyasal ajanı oluşturacak olan bileşikler konur. Böylelikle, kimyasal silahların taşınma, depolama ve salınma işlemleri daha güvenli hale getirilmiş olur. İkili silahlarda kullanılan kimyasallar genellikle sinir ajanlarıdır. Örneğin sarin gazı, ikili bir sistem halinde oluşturulabilir. Bu silahları geliştirmekte olduğunu kabul eden yegane ülke ABD'dir.

Biyolojik olanların aksine, kimyasal silahların etkisi genellikle, kullanımlarından hemen sonra ortaya çıkar. Bu etki; solunum, sindirim veya deriye temas yoluyla oluşan sistem zehirlenmesi şeklindedir. Sinir ajanları için belirti süresi birkaç dakikadır. Örneğin, sarin ve tabun gazlarının birkaç aerosol parçacığı, solunduğu takdirde bir-



ta, 'Bakteriyolojik (Biyolojik) ve Zehirli Silahların Geliştirilmesinin, Üretim ve Stoklanmasının Yasaklanması Sözleşmesi' imzalandı. Ertesi yıl imzaya açıldı. Bu sıralarda; 'Turuncu, Mor, Mavi ve Beyaz Gaz'lar Vietnam savaşında, Vietkong mevzileri civarındaki bitki örtüsünün tahribinde kullanıldı. Bu herbisitlerin (bitki öldürücü) insanlarla teması sonucu ölümlerin olduğu biliniyordu. 'Biyolojik Silahlar Sözleşmesi' (BWC) olarak bilinen anlaşma, nihayet 1975'te yürürlüğe girdi. Fakat, ülkelerin öngörülen hükümlere uyup uymadığını denetleyecek maddeler içermiyordu. Müzakerelere katılan ülkeler daha sonra, 'kimyasal silahların da üretim ve kullanımını yasaklayan' bir anlaşma için çalışmaya başladı. 12 yıldan önce sonuç alınamayacaktı.

1980'li yıllarda, sızıntı sorunları ve siyasal baskı gibi nedenlerle, dünyadaki kimyasal silah stoklarının bir kısmı yok edildi. Çünkü; Laos, Afganistan, İran ve Irak'taki kimyasal silah kullanımı olayları da bu sıralarda yer almıştı. Özellikle Irak'ın hem Iran'a, hem de Halepçe kentinde kendi vatandaşlarına karşı kimyasal silah kullanması, dünya kamuoyunun dikkatini çekmişti. Hardal gazının ve dığer ajanların sıradan insanlar üzerindeki etkileri, dehşet verici fotoğraflar halinde tüm dünyada yayınlandı. Bu gelişme; üzerinde çalışılan antlaşmanın, kimyasal silahların üretimini, stoklanmasını ve kullanımını yasaklamakla kalmayıp, ülkelerin antlaşma hükümlerine uyup uyumadığını denetleyen bir mekanizma da içerecek bir hale konulmasını daha da acil hale getirdi. 12 yıl süren müzakerelerden sonra nihayet 1992 yılında Cenevre'de toplanan Silahsızlanma Konferansı; 'Kimyasal Silahların Geliştirilmesinin, Üretiminin, Stoklanmasının ve Kullanımının Yasaklanması ve Yokedilmesi' sözleşmesini (Kimyasal Silahlar Konvansiyonu-CWC) kabul etti. Anlaşmanın yürürlüğe girmesi için 64 ülke tarafından onaylanması gerekiyordu.

Körfez Savaşı'ndan dönen Amerikan askerleri arasında başgösteren sendromun, savaş sırasında kimyasal silahların kullanımından veya sızmasından kaynaklandığı iddiaları ortaya çıktı. Pentagon bu söylentileri uzun süre asılsız olarak nitelendirdikten sonra, askerlerin savaş sırasında kimyasal ajanlara maruz kaldığını kabullendi. Fakat kimyasal silahların asıl kullanımı artık, terörist saldırılar şeklinde gerçekleşiyordu. 1995 Mart ayında, Japonya'daki dini Aum Şinrikyo tarikatının üyeleri tarafından, trafiğin yoğun olduğu sabah saatlerinde Tokyo'nun metro sistemine sarin sinir gazı salınması olayı bunlardan biriydi. Saldırıda 11 kişi ölürken, 5500'den fazlası yaralandı. Japonya'da başka kimyasal saldırıların da planlanıyor olduğunun anlaşılması, kimyasal silahların, özellikle terör örgütlerinin eline geçtiği takdirde ne denli tehlikeli olduğunu göstermiş oldu. CWC sözleşmesi 29 Nisan 1997'de, 87 ülkenin imzası ile yürürlüğe girdi. 2001 yılı sonu itibariyle 145 imzacısı var. Sözleşme hükümlerinin denetimini sağlamak üzere kurulan örgüt, (OPCW), dünya kimyasal silah stoğunun %10'unu denetlemiş durumda ve 2007 sonuna kadar tümünün yokedilmesini hedefliyor.

kaç dakikada, deriden emilmesi halinde birkaç saat içinde öldürebilir. Yanık ajanları için bu süreler daha uzun olmakla beraber, ilk etkiler birkaç saat içinde kendilerini belli eder. Bazı kimyasallar deriden içeri sızabilir. Bunlar genellikle sıvı, fakat bazen de gaz veya aerosoldür. Katı parçacıklar, uygun bir çözücü ile karıştırılmadıkları takdirde, deriye ancak yavaşça sızabilir. Derideki yerel hasar, emişi arttırır. Kimyasal maddeler; örneğin su ve yiyecek yoluyla, solunabilir veya yutulabilirler de. Gözler kimyasal maddelere karşı özellikle duyarlıdır ve semptomlarını hızlı gösterir.

Sinir ajanı zehirlenmeleri için özel antidotlar vardır ve kullanımında deneyimli tıp personeli tarafından uygulanmaları gerekir. Diğer kimyasal silahların çoğunun etkilerine karşı, semptomlara yönelik veya destek niteliğinde tedavi uygulanır. Kimyasal silahlara karşı aşı bulunmamakla beraber, sinir ajanı zehirlenmesinin daha sonraki tedavisini güçlendirecek tedavi öncesi özel ilaçlar mevcuttur. Bu tür ilaçlar genelde sadece, bu riskle karşı karşıya bulunan askeri veya acil servis personeline verilir.

Kimyasal silahlara karşı koruyucu ekipman kullanımı, vücutla ajan arasında fiziksel bir engel oluşturmayı amaçlar. En yaygın korunma aracı gaz maskesidir. Yüze takılan parça, geçirgen olmayan malzemeden yapılmış ve içine, kutu şeklinde bir karbon filtre içeren arosol filtresi oturtulmuştur. Aerosolleri mekanik filtreleme yoluyla süzen filtrenin kendi içinde, aeorosol şeklinde kullanılan kimyasal ajanların çoğuna karşı yüksek emme yeteneğine sahip kimyasallar vardır.

Derinin kimyasal silahlara karşı korunmasıysa, özel giysilerle sağlanır. Bu koruyucu giysilerin iki ana çeşidi vardır. Birincisi; sıvılara karşı geçirimsiz olup, örneğin içi butil kauçuğuyla kaplı naylon kumaştan yapılmıştır. İkinci tür; havaya ve buhara karşı geçirgen olmakla birlikte, kimyasal silah maddelerinin geçişini engellemelerini sağlayacak işlemlere tabi tutulmuştur. Örneğin; içinde, plastik köpüğüne emdirilmiş ince aktif karbon tabakası bulunan, dışı ise yağa karşı dirençli bir kumaştan yapılan elbiseler gibi.

Kimyasal silahlara karşı savunmada, dekontaminasyon (temizleme) anahtar rolü oynar ve bu silahlarla temasa gelmiş olan araçların, insanların ve malzemenin temizlenmesi için gereklidir. İnsanlar için dekontaminasyon işlemi değişik yöntemlerle yapılabilir ve bunların çoğu, hazır standart dekontaminasyon kitleri şeklinde mevcuttur. Kitlerin çoğunda kullanılan temizleyici, kumaşların temizlenmesinde kullanılan ve sıvı ajanları emen hidroaluminasilikat (fuller's earth) tozudur. Sıvı temizleyiciler arasında; sinir ajanlarının temizlenmesinde kullanılan sodyum fenolatin veya sodyum krezolat alkol çözeltileri, hardal gazı ve V-ajanlarının temizlenmesinde kullanılan kloramin çözeltileri sayılabilir. Sinir ajanlarına ciddi düzeyde maruz kalmış olanların derhal kullanabilecekleri ve ajanın varlığının tesbiti üzerine kendiliğinden fırlayarak kalçaya saplanan (autoeject) iğneler vardır. Bu ve benzeri enjeksiyon araçlarında, çoğu zaman atropin kullanılır. Atropinin etkisi damarları genişletmek ve kalb atışlarını güçlendirmektir. Genellikle, çoğu sinir ajanının vücuttan temizlenmesini sağlar. Pralidoksim ve oksim tabletlerinin alınması, bu işleme yardımcı olur. Fakat yine de atropin, her zaman çalışmaz ve ölümcül yan etkilerinin olabildiği bilinmektedir.

Ekipman dekontaminasyonu için, ekipmana nüfuz ederek kimyasal ajanı yok eden, örneğin DS2 (%70 dietilenetriyamin, %28 etileneglikolmonometeilteter ve %2 sodyum hidroksit) gibi maddeler kullanılır. Kimyasal temizleyicilerden başka; yüksek sıcaklıklı buhar veya hava kullanmak, ekipmanı kaynatmak da aynı işi görür. Bulaşmış olan toprak zeminlerse; toprağa, genel amaçlı bir temizleyici olan klorinin açığa çıkmasına yol açan 'beyazlatıcı toz' serpilerek temizlenir.

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü



Kimyasal Silahların Denetimi

Kimyasal silahların gözetimi, denetim ve belirlenmesi çoğu ülkede, uzman askeri birimlerin görevidir. Çok bilinen kimyasal silahlar için, ticari olarak temin edilebilen ve itfaiye, polis, acil sağlık yardım ekipleri gibi sivil otoriteler tarafından kullanılan belirleme kitleri vardır. Benzeri semptomlar geliştiren insanların acil yardım servislerine, zehirlenme tedavisi birimlerine veya hastanelerin acil bölümlerine yaptıkları başvurulardaki herhangi bir artış, kimyasal bir saldırının yer almış olduğuna işaret eden, belki de ilk belirtidir. Bu tür başvurular yakından izlenir. Ancak, psikolojik gerginlikler, kimyasal silahların etkilerinden bazılarına benzer semptomlara yol açabilir.

'Dünya Sağlık Teşkilatı'na (WHO) üye ülkeler, bu teşkilatın bölge ofisine veya merkezine başvurarak yardım isteyebilir. Bu ofislerde, hemen bağlantı kurulabilecek bir uzmanlar listesi vardır. 'Kimyasal Silahların YasaklanmasıÖ güt'ünden, uluslararası yardım istenebilir. Bu örgüt, 'İleri Koordinasyon ve Değerlendirme Birimi'ni (ACAT) de içeren bir tepki sistemini harekete geçirir ve bu birimin elamanları birkaç saat içerisinde olay yerine ulaşıp değerlendirmeler yapabilir, uluslararası yardımı harekete geçirecek önlemleri belirleyebilir. Olayın araştırılması, tıp malzemesi ve personelinin temini, kimyasal silahların varlığının belirlenmesi ve temizlenmesi konularında yardım alınabilir. BM Genel Sekreteri'ne yapılacak bir başvurunun kabul edilmesi halinde, benzeri yardımlar üye olmayan ülkelere de yapılabilir. Ülke bazında ise başvuru noktaları; zehirlenme ve acil durum merkezleri, halk sağlığı birimleri, sivil savunma ve askeri birimlerdir. Dünyadaki zehirlenme merkezlerinin listesi http://www.intox.org adlı sitede, yerel başvuru noktaları hakkındaki haberleşme bilgileri ise, telefon rehberlerinde bulunabilir.

Biyolojik Silah Denetimi

Biyolojik silahlar, diğer kitle imha silahlarından farklı özelliklere sahipler. Düşük maliyetlerinin (1 km^2'de aynı etkiyi gösterecek maliyetler: nükleer silah, 800 dolar; kimyasal silah, 600 dolar; biyolojik silah, 1 dolar) yanısıra üretim ve gizlenme kolaylığı, birçok ülkenin biyolojik silahlara ilgi duymasının nedeni.

Kitle imha silahlarını denetleyen uluslararası kuruluşların, biyolojik silahları saptamada diğer silahlara oranla daha çok çalışmaları ve dikkatli olmaları gerekmekte. Zira bir nükleer silah üretim etkinliği (programı) kendine özgü karmaşık altyapısıyla hemen saptanabilirken, biyolojik silah üretimi altyapısının, sivil amaçlarla biyoteknoloji etkinliklerinde kullanılması saptamayı zorlaştırmakta. İyi donanımlı bir mikrobiyoloji laboratuvarı ve normal bir eğitime sahip teknik elemanlarla, biyolojik silahlarda kullanılabilecek patojenleri büyük miktarlarda üretmek zor görünmüyor.

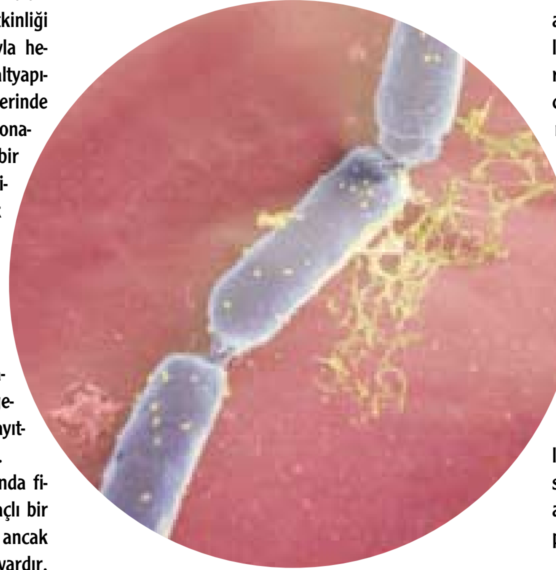
Ancak bunun gerçekleşmesi için uygun bakteri, virüs soylarına sahip olunması, geniş ölçekte üretim, ürünün uygun koşullarda saklanmasını, silahlarda kullanılabilecek hale getirilmesini ve çalışmaların güvenliğini sağlayacak donanımın varlığı, nitelikleri, üretim için gerekli sarf malzemelerinin temin ve kullanım kayıtları, denetleyiciler için önemli ipuçları veriyor.

Üretim yeri tasarımı, üretim amacı hakkında fikir verebilir; örneğin ilaç veya aşı üretim amaçlı bir tesisle, silah üretim amaçlı bir tesis arasında, ancak uzman gözünden kaçamayacak küçük farklar vardır.

Bir biyolojik silah maddesi üretiminde tüm güvenlik önlemleri, elde edilen üründen çevreyi korumaya yöneliktir. Oysa askeri savunma amaçlı bile olsa bir aşı, antibiyotik, antiviral ajan üretim alanında amaç, ürünü çevreden gelebilecek kirlilikten korumaktır.

Sağlık amaçlı biyofarmasötik ürün eldesinde saflaştırma, önemli yer tutar. Yüksek saflıkta ürün için gerekli özel basınçlı mekanlar, steril hava sistemleri, soy gaz itim düzenekleri, kapatma düzenekleri, saf sudan elde edilen temiz buhar gibi unsurlar, insan sağlığına yönelik çalışmaların işaretlerini oluşturur. Buna karşılık biyolojik saldırı ajanları, aşı ve tedavi amaçlı ürünlere göre daha kararlıdırlar (zor bozulurlar) ve bu nedenle ileri saflaştırma yöntemlerine gereksinim duyulmaz.

Biyolojik ajanların, depolanma ve paketlenme amaçlı olarak önce ultrafiltrasyon, çöktürme gibi yöntemlerle yoğunlaştırılmaları ve liyofilizasyon (sıvı hale getirmeden gaz haline getirme işlemi), doğrudan püskürtme, vb. yöntemlerle kurutulmaları gerekir. Bakterilerin liyofilizasyonla kurutulmaları, tekrar uygun ortamlara geldiklerinde üremeye başlayabilmeleri nedeniyle yeğlenen bir yöntem. Ayrıca sıvı nitrojen (-196°C) ya da mekanik derin dondurucularda (-70°C) saklanabiliyorlar. Toksik ajanları liyofilizasyonla toz haline getirildikten sonra, kapsül içine alınıyor. Biyolojik silah ajanlarının hazırlanmasında bu son aşamanın yapılmaması, ayırıcı bir nokta olarak görülebilir.



Bunun yanında, saklama sürecinde mikroorganizmaların korunması için poliglikol, dimetilsulfoksit gibi birçok kimyasala da gereksinim duyulur.

Mikroorganizmaların çoğaltımı kültür, fermentasyon, viral replikasyon (kopyaylama), toz haline getirme gibi süreçler gerektirir.

Virüsler ve rickettsia (bir bakteri türü), ancak hücre içinde çoğaldıklarından, üretimleri için hayvan doku kültürü veya tavuk embriyoları kullanılır.

Geniş ölçek virüs, bakteri, toksin üretimi için hücre büyüme odaları, canlı hayvanlar ve fermentörlerden yararlanılır.

Toz haline getirme ve öğütme, biyolojik silah ajanları için gerekli. Bunların insanlara solunum yoluyla geçebilmesi için, parçacık boylarının 10 mikrondan daha küçük olması önemli. Bu boyda parçacık üretimiyle ilgili sistemler, biyolojik silah üretimini düşündürebilir.

Bakterilerin geniş ölçekte üretildiği fermentörler, tek hücre proteinlerinin üretiminden hücre çoğaltımına kadar, değişik biyoteknolojik amaçlarda kullanılan araçlar ve birçok değişik tipleri var.

Biyolojik silah üretiminde kullanılan fermentörlerin en önemli özelliklerinden biri, yüksek kapasitesili olmaları (5000 litre ve üzeri).

Bunların dışında hava kompesörleri, hava tankları, parçacık geçirmez ve havalandırmalı giysiler, yüksek kapasiteli otomatik beslemeli santrfüjler, çelik ve titanyum temelli malzemeler, aerosol sistemleri, en üst güvenlik dereceli, steril kabinler, aerosol inhalasyon odaları, biyolojik silah üretimi yapıldığına dair önemli kanıtlar oluşturabilirler.

Buna ek olarak üretimde kullanılan girdilerin (özel bakteri soyları, sıvı ve katı bakteri üretim ortamları, katkı maddeleri, stoklama kimyasalları, vb.) miktarlarıyla üretilen ilaç, aşı çıktı miktarlarının karşılaştırılması, ülke koşullarıyla üretilen ilaç ve aşıların cins ve miktarlarının uyumu, üretim bölgelerinde alınan örneklerde patojenlere, virüs veya toksinlere rastlanması da, denetleyiciler için önemli bilgilerdir.

Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu
Marmara Üniv. Tıp Fakültesi,
TÜBİTAK MAM, GMBAE





Uydu Anteniniz İnternet'i Çekiyor Mu?

Yılan hikayesine dönen ADSL ihalesinin ardından, hızlı İnternet çözümleri peşinde koşan kullanıcılar için çift yönlü uydu İnternet sistemleri yeni bir umut ışığı olmayı başarabilecek mi?

Geçtiğimiz yıl CeBIT Bilişim fuarında TTNet standında bir görevliye yaklaşıp basından olduğumu söyleyerek "ADSL ihalesi ne durumda" diye sorduğumda bana öylesine düşünceli bir bakış atmıştı ki, neredeyse soruyu sorduğuma üzülmüştüm. Keza bu konuşmanın üzerinden henüz birkaç hafta geçmeden, Türk Telekom'un ADSL ihalesini iptal ettiği haberi geldi.

ADSL hizmeti, telefon hatlarında kullanılan bakır kablolar aracılığıyla yüksek hızlı, kesintisiz ve ucuz İnternet bağlantısı sağlayan bir teknoloji. Bu nedenle Türkiye'de hızlı ve ucuz İnternet bağlantısı peşinde koşan büyük bir kalabalık, nefesini tutmuş bu ihalenin sonuçlanmasını bekliyordu. Dolayısıyla ihalenin iptali büyük bir hayal kırıklığını da beraberinde getirdi.

Fakat tam da ümidimizi yitirmeye başlamışken, dünyada zaten bir süredir kullanılmakta olan çift yönlü uydu İnternet servislerinin Türkiye'ye de giriş yapmasıyla içimizde yeni bir umut ışığı belirdi. Acaba hızlı İnternet bağlantısını yerde ararken gökte bulmuş olabilir miydik?

Çift Yönlü Uydu İnternet Erişimi Nedir?

Uydu üzerinden İnternet erişimi aslında ülkemiz için yeni bir şey değil, ancak çift yönlü uydu İnternet erişiminin yeni olduğunu söyleyebiliriz. Çift yönlü uydu İnternet erişimi ve tek yönlü uydu İnternet erişimini birbirinden ayıran fark şu: Her iki erişimde de bir şekilde İnternet'ten veri alabilmek için karşı tarafa istemci veriler göndermek gerekir. Yani İnternet'ten bir bilgiyi bilgisayarınıza indirmek istiyorsanız, önce bu bilgiyi istediğinizi bir şekilde karşıya iletmek durumundasınız. Tek yönlü uydu İnternet erişiminde bu iş telefon hatları aracılığıyla yapılıyor. Yani uydu İnternet servisinin zaten pahalı kurulum ve işletim ücretine, bir de İnternet'e çevirmeli hattan bağlanmışsınız gibi, bağlı bulunduğunuz sürece telefon parası ödemek durumunda kalıyorsunuz.

Ancak çevirmeli ağ bağlantı ücretlerinin faturalara olan yansıması, kullanıcıların hemen hepsi için zaten başlı başına bir sorun. Örneğin TTNet'in İnternet'e bağlantı sağlamada kullanılan 0822 ve 145 hat tarifesine göre (http://www.ttnet.net.tr/ttnet/145tarife.html) şu anda İnternet'e bağlanmanın saati 450.000 lirayla 900.000 lira arasında değişiyor. Bu durumda günlük 2 saat İnternet bağlantısının telefon faturası üzerindeki yaklaşık yansıması 25 milyonla 60 milyon arası bir rakama denk geliyor. Elinizde uydu sistemi olduğu için bunun hızından yararlanmak üzere daha fazla bağlantı kurma ihtiyacı hissettiğinizde, bu maliyetten kaynaklanan fark daha belirgin bir biçimde öne çıkıyor.



Çift yönlü uydu İnternet sistemleri ise hem veri alma, hem de veri gönderme işini uydu anteni üzerinden yapıyorlar. Yani istediğiniz kadar bağlantı kurun, telefonla bağlantı masrafını hesabın içine katmak zorunda kalmıyorsunuz.

Çift Yönlü Uydu Erişiminin Avantajları

Çift yönlü uydu bağlantısının en büyük avantajlarından biri altyapı sorunlarından etkilenmemesi ve uydunun kapsama alanı içinde hemen her yere kurulabilmesi. Yani bir şekilde uydunun şemsiyesi altında yer aldığınız sürece, nerede olursanız olun İnternet'e bağlanmak için tek ihtiyacınız olan şey, bilgisayarınızı çalıştıracak bir güç kaynağından ibaret. Bu sayede özellikle afetlerle mücadele sırasında, iletişimin kesintisiz sürmesinin hayati ihtiyaç haline geldiği durumlarda ve herhangi bir kablo altyapısının bulunmadığı bölgelerde, çift yönlü uydu İnternet erişimi büyük bir avantaj sağlıyor.

Ayrıca geniş bant çözümler olarak nitelendirilen uydu İnternet çözümleri, hızlı veri transferine izin verdiklerinden, video konferanstan tutun, uzaktan eğitime ve İnternet televizyon yayınlarının izlenmesine kadar hızlı bir İnternet bağlantısıyla yapabileceğiniz hemen her şeyi gerçekleştirmenize izin veriyorlar.

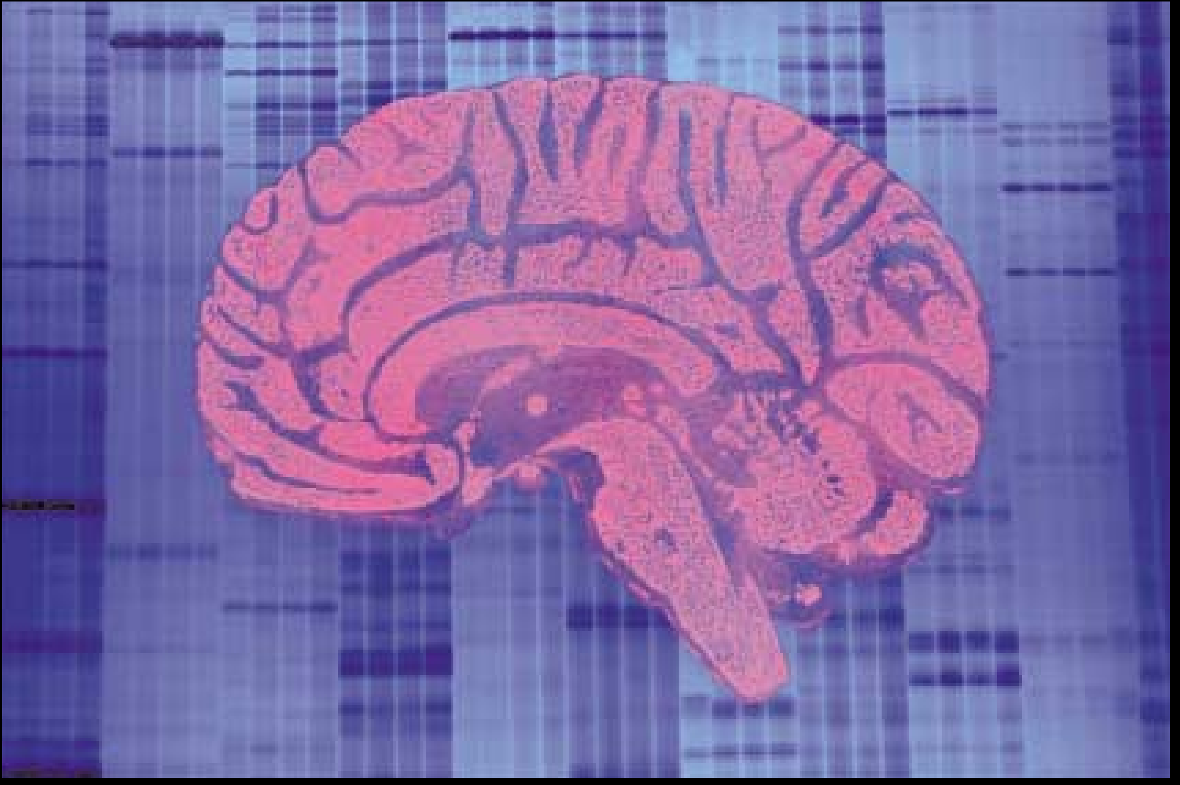
Şimdilik Herkese Göre Değil

Diğer yandan, çift yönlü uydu İnternet bağlantısına ilişkin ayrıntılar çoğumuz için merak uyandırıcı olsa da, aslında şu haliyle bu çözümün herkese uygun olduğunu söylemek zor. Bunun en büyük nedeni de özellikle sistemin birkaç bin Euro'ya kadar çıkan ilk kurulum maliyeti. Dolayısıyla bu çözümler hâlâ ekonomik açıdan son kullanıcı için cazip olmasalar da, İnternet'e hızlı bağlantı ihtiyacı duyan ve gerek Türkiye'deki mevcut altyapının durumu, gerek coğrafi şartlar açısından bu hizmetlerden yararlanamayan işletmelerin ihtiyacını karşılama konusunda mantıklı bir seçenek sunuyorlar.

Ancak yine de ufukta bazı iyimser gelişmeler var. Bu yazı yazılırken Türkiye'de çift yönlü uydu İnternet servis sağlayıcılığı konusunda mevcut tek hizmeti Net İletişim (http://www.netiletisim.com) veriyordu. Ancak çok yakın bir zamanda halihazırda tek yönlü uydu İnternet erişim hizmeti veren Dexar (http://www.dexar.com), COMTURK (http://www.comturk.com) ve SuperOnline (http://www.superonline.com) gibi firmaların da çift yönlü uydu İnternet pazarına el atması bekleniyor. Bakarsınız bu alanda olası bir rekabet ve buna bağlı olarak fiyatların düşmesi, son kullanıcıların bu hızlı İnternet fırsatından uygun bir fiyata yararlanmasının önünü açabilir.

Levent Daşkıran

Daha Fazla Bilgi İçin:
http://www.netiletisim.com
http://www.howstuffworks.com/question606.htm
http://www.satcoms.org.uk
http://www.qpcomm.com/vsat_info.html
http://www.gvf.org



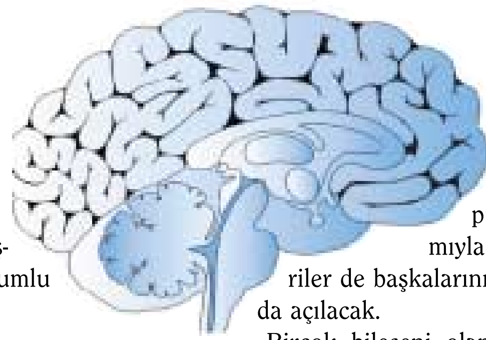
İNSAN BEYNİ PROJESİ

BEYİN ON-LINE

Yıldızların nasıl doğduğunu ya da karadeliklerle ilgili "sırları" bilebiliyoruz ama, kendi kafamızın içi hakkında hâlâ çok bilgisiziz. "Neden 10 tane telefon numarasını aklımızda tutabiliyoruz da yüzlercesini tutamıyoruz." "Biz yüzleri kolayca anımsayabiliyorken, bilgisayarlar bunu neden yapamıyor?" gibi soruların yanıtları hâlâ bulanık. Yanıtların hepsi belki de beynimizin kıvrımlarında gizli. Bugüne değin beyinle ilgili yapılan araştırmalar pek doyurucu sonuçlar ortaya koyamasa da, bilimadamları umutlu. Yeni projeler son hızla devam ediyor.

İlk defa 1500'lerin sonlarında ünlü anatomi uzmanı Vesalius, o güne değin inanılanın aksine, beynin asıl önemli kısmının dış kabuk ve etrafındaki kıvrımlar olduğunu ileri sürmüş. Ne var ki, o günden bugüne beyinle ilgili yapılan sayısız araştırmada "Neden bazı insanlar dâhi de diğerleri değil?" sorusuna yanıt olabilecek elle tutulur bir bulguya rastlanabilmiş değil. Hepimiz "Acaba beynimi yeterince çalıştırırsam günün birinde Einstein gibi dahice kuramlara imza atabilir miyim?" sorusunu en az bir kere aklımızdan geçirmişizdir. Sonra da umutsuzca "Bu herhalde doğuştan gelen bir şey olsa gerek" diyerek, kaderle ufak çaplı bir küskünlük yaşamışızdır. Aslına bakılırsa kadere küsmek için elimizde yeterince sağlam kanıtlar yok! Bir başka deyişle, belki de günün birinde bizler de birer "Einstein" haline gelebiliriz. Hepimizde bir tane bulunduğu halde kendisine bu kadar yabancı olmamız garip; beynimiz, hakkında en az bilgiye sahip olduğumuz şeylerden biri. Bizim için çözümlenmeyi bekleyen bir "kara kutu".

California Üniversitesi (UCLA) Beyin Haritalama Merkezi'nden nörolog John Mazziotta, "Bir arabaya bakan Marslılar gibiyiz; araba kullanabiliyoruz, arabayı parçalarına da ayırabiliyoruz ama, bir parçanın diğerleriyle ilişkisi hakkında pek bir bilgiye sahip değiliz. Bütün bildiğimiz, korteksimizde-



ki (beyin kabuğu) homojen kıvrımlarda bir yerlerde olan ufacık bir sapmanın, bizi normallikten şizofreniye sürükleyebileceği" diyor. "Ya da daha düşük bir olasılıkla, koca bir telefon rehberini belleğinde tutabilen ve köpekler gibi koku alma duyusu çok gelişmiş süpermenlere de dönüşebiliriz" diye ekliyor. Beynimizle iligili bildiklerimiz çok sınırlı olduğundan bunlarla ilgili kesin bir şey söylemek de çok güç.

Geçtiğimiz 30 yıl boyunca yapılan araştırmalardan elde ettiğimiz sonuç, 100 milyar nöron ve 60 trilyon sinapsla, elektrik ve kimyasal sinyallerle iletişimi sağlayan beynin, tahmin ettiğimizden çok daha karmaşık bir yapıda olduğunu anlamaktan ibaret. Daha da kötüsü, 80'li yıllarda yapılan çalışmalar, herkesin beyninin, belleği ve bağlantılarıyla birbirinden farklı bir devreye ya da yapıya sahip olabileceğine işaret ediyordu. Eğer durum böyleyse, beyinler arasında bir karşılaştırma yapmak, her biri farklı tünellere ve hava akışına sahip karınca yuvalarını karşılaştırmaya benzer diyebiliriz. Yine de bilimadamları bu kadar umutsuz değiller.

Kendi beynimiz karşısındaki çaresizliğimiz sıkıntı verici olsa da, son yıllarda MRI, pozitron yayım (emisyon) tomografi tarayıcılarıyla, optik ve elektromanyetik işaret resimleyiciler sayesinde araştırmacılar, beyni sinapslarına kadar ayrıntılı olarak görebilme olanağına kavuştular. Daha da önemlisi, artık beyni işbaşındayken, çalışırken görebiliyor olmaları. İlk olarak 1991'de Massachusetts General Hospital'dan Jack Belliveau ve arkadaşlarınca geliştirilen MRI taramasıyla, nörologlar, "Nasıl anımsıyoruz, beyinde bağlantılar nasıl kuruluyor, nasıl konsantre oluyoruz?" gibi soruları aydınlığa kavuşturma amacıyla beynin farklı bölgeleri arasındaki bağlantıları incelemeye başladılar. Aynı zamanda, birtakım manyetik uyarıcılar sayesinde doktorlar, kafatasından geçen manyetik itmelerle beynin bazı kısımlarına ulaşabiliyorlar. Örneğin, sol ya da sağ alın lobunda (frontal lob) bir noktayı uyarmak yakınlarda depresyon tedavilerinde denenmeye başlandı ve birtakım olumlu sonuçlar elde edildi.

Projeler Geliyor

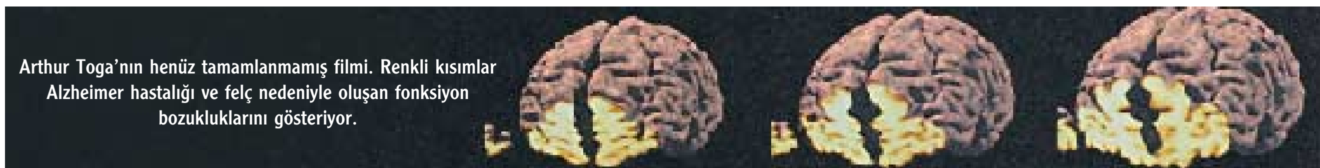
Sonuç olarak, düşüncelerimiz ya da yeteneklerimizle ilgili sırları artık yalnızca mikroskop altındaki ölü hücreleri inceleyerek öğrenmeye çalışmakla yetinmemiz gerekmiyor. Tüm canlılığıyla tıkır tıkır çalışan beynimiz emrimize amade! Bu gelişmeler elbette bilim çevrelerinde büyük yankılar uyandırdı. Bugün tüm dünyada 50.000'den fazla nörolog iplik solucanından insana, molekül düzeyinden karmaşık davranışlara kadar birçok alanda araştırmalarını sürdürüyor. Çalışmalardan elde edilen bilgiler, bilim dünyasının en geniş veritabanını oluşturabilir. Ancak, bu işin bir koşulu var: bilginin paylaşılması. Bu kapsamda, UCLA'da 200 araştırmacının çalışmalarıyla katkıda bulunduğu Beyin Haritalama Merkezi'nde İnsan Beyni Projesi (IBP) başlatıldı. Projenin amacı, birbirleri içinde de işlenebilir bir veritabanı biçiminde, yönetim bilgi sistemleri temeline dayanan ve İnternet ortamında herkesin kullanımına açık yeni sayısal olanaklar üretebilmek. Bu araçlar, grafik arayüzleri, sorgulayıcı yaklaşım, yeniden elde edilebilir bilgi, veri analizi, görselleştirme, biyolojik modelleme ve canlandırmayla elektronik işbirliği için gerekenleri sağlama gibi sınırsız hizmeti içeriyor.

1993'te Ulusal Zihin Sağlığı Enstitüsü ve dört farklı federal kurumca başlatılan IBP, her yönüyle, sinapsların biçiminden kimyasına ve anatomisine kadar tüm nörolojik özelliklerin sentezlendiği bilgisayar destekli bir veritabanı oluşturmayı hedefliyor. 19 üniversite, 6 hastane ve 10 kentte, epilepsi tedavisinde görev alan doktorlardan, yeni Alzheimer ilaçları test eden araştırmacılara kadar birçok bilim insanına yardım etmenin amaçlandığı bir çalışma uygulanıyor. Sonuçlar alındıkça, projenin tamımıyla birlikte bu veriler de başkalarının kullanımına da açılacak.

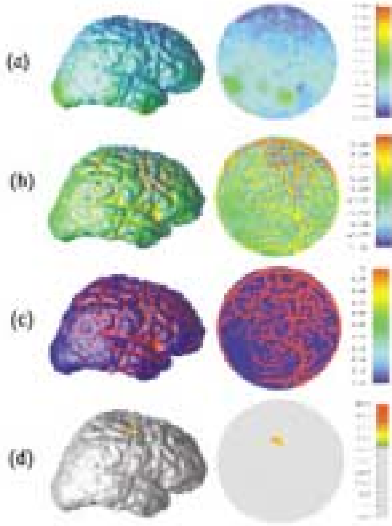
Birçok bileşeni olan projenin tümüyle tamamlanması, 20-30 yıl alabilir; ancak, UCLA'dan John Mazziotta ve Arthur W. Toga projenin kendilerine düşen kısmının 2004'te biteceğini söylüyorlar. Planları, insan beynindeki uyarı sonucu değişen alanları ölçebilen bir harita çıkarabilmek. UCLA beyin haritası, tamamlandığında normal (sağlıklı) bir beyinden elde edilen en kapsamlı görüntüyü sunacak. Ufacık bir bilgiye ulaşmak için günler harcayan araştırmacılar, haritaya bilgisayar ortamında bağlanabilecekler ve istedikleri bilgiye birkaç dakika içinde ulaşabilecekler. Bir hastanın normal olmayan beyniyle ilgili karşılaştırmalı bir temel bilgiye sahip olmayan doktor, gerekli gördüğü 3-D (üç boyutlu) görünteleri çağırabilecek, farklılıkları saptayabilecek ve sorunun ne olduğunu anlayabilecek.

Projede işe yarar veriler elde edebilmek için, yaşları 17 ile 80 arasında değişen 7.000 gönüllü kullanılmış. Bunların 5.800'ü DNA örnekleri sağlamış, geçmişleriyle ilgili bir anket doldurmuş ve 50 dakika süren bir anatomik MRI testine katılmış. Bu, şimdiye değin yapılan en yüksek katılımlı tarama olmuş ve 2000 yılının Ekim ayında tüm taramalar tamamlanmış.

Projenin ilk ayağı anatomiyle ilgilenirken, ikinci ayağı beyin fonksiyonlarını haritalamayı amaçlıyor. 1000 gönüllüye beyin etkinliklerini haritalayacak 9 seri MRI taraması yapılacak. Bu bilgiler de UCLA'da bulunan 6 anabilgisayarın deposunda bulunan 100 terabayt'lık (1 terabayt = 1 trilyon bayt) veriye katılacak. En sonunda da atlas, binlerce başka çalışmanın da yer alacağı IBP'ye eklenecek. Böylece IBP parçaları birleştikçe nörologların hastalıkları tanı ve tedavide kullanabilecekleri veriler ve bilgiler artacak. Doktorlar, bir ameliyat planlarken ya da Parkinson hastalığının beyin hücrele-



Arthur Toga'nın henüz tamamlanmamış filmi. Renkli kısımlar Alzheimer hastalığı ve felç nedeniyle oluşan fonksiyon bozukluklarını gösteriyor.



rini nasıl etkilediğini canlandırmak istediklerinde bu bilgilerden yararlanabilecek, hatta belki hastaların beyinlerinde ileride sorun yaratabilecek bölgeleri görüntüleme şansı yakalayabilecekler. Ama, en büyük çaba zihinsel hastalık ve bozuklukların şifresini çözmeye ve nasıl düşünebildiğimizi anlamaya yönelik.

Aslında bu öykü daha eskilere dayanıyor; 1982'de Amerikan Savunma Bakanlığı, California Üniversitesi'nden (San Diego) anatomi uzmanı Robert Livingston'ın kapısını çaldı. İstekleri, diğer şeylerle birlikte askerlerin beyin fonksiyonlarını değerlendirebilen bir bilgisayar sistemi kurulmasıydı. Beynin karmaşık yapısı ve görüntü dosyalarının boyutları düşünüldüğünde, gereksinim duyulan bilgisayar kaynaklarına erişmek 1982'de çok güçtü. O nedenle proje bir süreliğine rafa kaldırıldı. 1993'e gelindiğinde ordunun istediği "yetenek ölçer" hâlâ gerçekleşmekten uzak olsa da, gelişen bilgisayar sistemleri, beyin araştırmalarında yalıtılmış bölgelere bağlanabilmeyi olası kılıyordu. Bir beyin veritabanı oluşturmak, araştırmacalara artık yalnızca olası değil, kesinlikle yapılması gereken bir görev gibi gelmeye başlamıştı. Ancak, her işte olduğu gibi bunda da birtakım başka güçlüklerle karşılaşılmış, araştırmayı yürütenler veri çokluğunda boğulmuşlar. Beyin veritabanı bütün verilerin bir araya getirildiği hayali bir model üzerine kuruluyor. Bu projeye kuşkuyla bakan bilimadamları da yok değil. Prensipte güzel bir düşünce olduğunu, uygulamadaysa karanlıkta ateş etmeye benzediğini söylüyorlar.

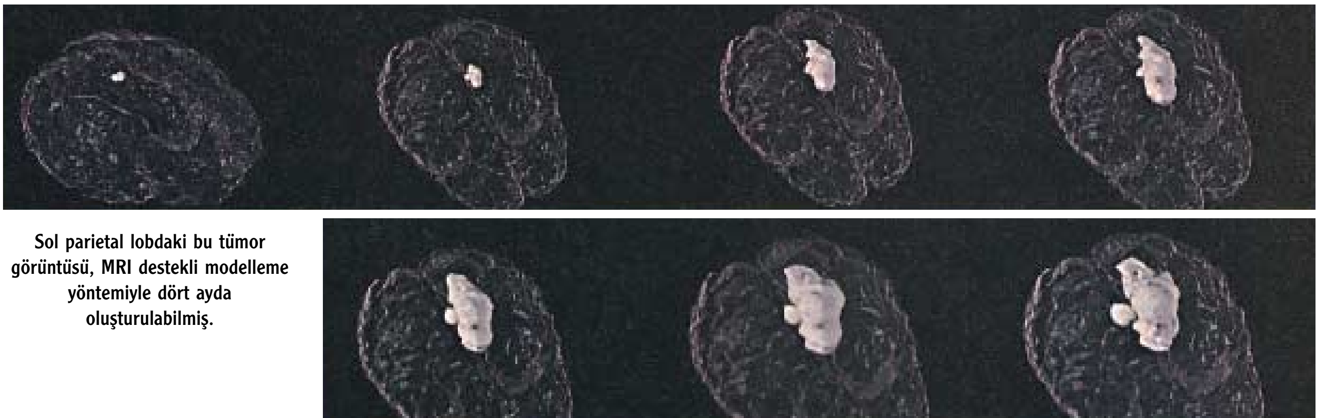
Bize Neler Sağlayacak?

Başında bulunduğumuz bin yılda makineler düşüncelerimizin haritasını çıkarabilir, depresyon beyin korteksine yapılacak minik bir operasyonla giderilebilir hatta belki aşkın derecesi de hesaplanabilir... Belki de bunların hiçbiri gerçekleşmez! IBP ile beyindeki karmaşıklık düzeyleri anlaşılmaya çalışılıyor. Başlangıç için 1 kg'dan biraz ağır bir organ, saniyede 20 katrilyon işlem yapabilmemizi sağlamaya yetecek kadar sinir yolu barındırıyor denebilir. Bilinç gibi karmaşık durumlarınsa bu milyarlarca yoldan hangilerinin bir araya gelmesiyle oluştuğu bizim için bir muamma!

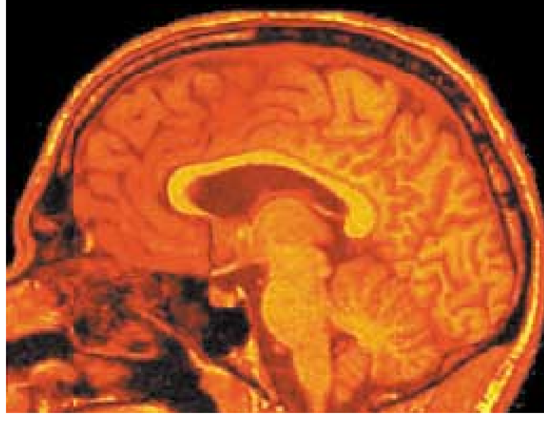
Aslında görüntüleme teknolojisinin etkilerini görmeye başladık bile. İki yıl önce Alzheimer hastalığının tedavisine çok yaklaşıldı, şizofreni, disleksi ve alkolizm gibi hastalıklarda oldukça yol kat edildi. Eğer IBP düşünüldüğü şekilde başarıya ulaşırsa, belki de bizi kendimizden koruyabilecek.

Beynin resmini çıkarmak, şekli ve boyutları bilinmeyen, ipuçları gizli bir yapboz yapmaya benziyor. İlk yapılması gereken, ipuçlarına ulaşmak olmalı diyor uzmanlar. Bir başka deyişle, nöronların beynin içinde nasıl düzenlendiğini anlamak gerek. Daha sonraysa "Nöronlar neden beyincikte yoğunlaşıyor?" gibi soruların yanıtlarını bulmak gibi ipuçları geliyor. Son olarak da, "Nöronların yoğunluğu koordinasyonumuzu, müziğe olan yatkınlığımızı ya da etkili konuşma yeteneğimizi nasıl etkiler?" türünden sorulara alacağımız yanıtlardan çıkaracağımız ipuçlarını birleştirip, bütün parçaları bir araya getirmeliyiz. "İki kişi bir resmi gördüğünde ve onu kedi diye adlandırdığında, her iki beyinde de aynı ışık mı yanıyor?" sorusundan yola çıkan araştırmacılar, biçim ve işlev arasındaki bağlantıları ve değişme koşullarını sınıflandırmaya çalışıyorlar. Ancak, bu iş hiç de öyle kolay değil. Ne kadar zor olduğunu anlamak için şöyle de düşünebiliriz: Gövdeyi alıp içini görebileceğiniz şekilde kestiğinizde her şeyi görebilirsiniz; atan bir kalp, uzun uzun damarlar ve çuval şeklinde bir mide. Oysa, beyni açtığınızda hiçbir şey göremezsiniz; ne kıvılcımlar saçan kablolar, ne de minik aygıtlar. Tek göreceğiniz, süngerimsi gri-beyaz bir doku yumağından başka bir şey değil.

İlk nörologlar, beynin bazı özelliklerini ve yapısını anlayabilmek için felçli ya da beyninde tümör bulunan hastaların ölmesini ve onlara otopsi yapmayı bekliyorlardı. Bir hasta felç geçirip konuşma yetisini yitirdiğinde ya da söylenenleri duyup anlayamadığında, hasta ölünceye dek bekleyip sonra beyninin hangi bölümünde nasıl bir hasar olduğunu anlamaya çalışıyorlardı. Daha sonraları, beynimizin aslında milyarlarca nöron ve sinapsı bir tür elektrokimyasal bilgisayar oluşturabilecek şekilde istiflemiş bir mikroyapı olduğu anlaşıldı. Her gazete okuyuşumuzda, süt al-



Sol parietal lobdaki bu tümor görüntüsü, MRI destekli modelleme yöntemiyle dört ayda oluşturulabilmiş.



mayı anımsadığımızda ya da sayı saydığımızda nöronlarımızdan çıkan elektriksel itmeler, diğer nöronları tetikleyerek binlerce sinaptik alıcı sitesine doğru kimyasal sinyal ileticilerini (nörotransmitter) harekete geçirir. Elektromanyetik bir itme gibi, bilinçli yapılan ya da felç, tümör ve yaralanma gibi bir nedenden bu devrede bir kesinti olursa, işlerin pek de yolunda gitmediğini anlarız; önümüzdeki sayfada yazan sözcükleri okuyamayız ya da aynada kendimizi tanıyamayabiliriz.

Zihinsel bir hasatılığı ya da bozukluğu olmayan insanlar, "bilgisayar"larını genellikle benzer biçimde çalıştırırlar. Eğer öyleyse, IBP'de normal bir beyin bölgesi görüntüsü elde etmek ve tepkilerini gözleyebilmek mümkün olabilir. Bu sayede, farklılıkları da görebiliriz. Beyin kabuğundaki kıvrımların, parmakizi gibi kişiye özgü ve tek olduğu biliniyor. Ama, bunların beyin fonksiyonlarında bir farklılığa neden olup olmadığını bilen yok. Bu anlamda hazırlanmakta olan atlas, bu soruların yanıtlarını aramak için iyi bir kaynak olabilecek. Harita, doktorlara hastanın beyninin hangi bölgelerinin etkinlik gösterirken aksadığını ya da fazla çalıştığını (örneğin, şizofrenik sesler ses korteksinde birden bire beliriverir) gösterebilecek. Dahası, böyle bir harita "doğal mı, sonradan mı?" tartışmalarına da ışık tutabilir. Einstein belki dâhiydi; çünkü, matematik yeteneğiyle ilişkili olan yan lobun (parietal) alt kısmı onda doğuştan çok büyüktü. Ya da belki de, lobunu çok çalıştırarak kendisi genişletti.

Sınavsız Olmaz

Projenin ikinci kısmı için 1000 gönüllü MRI testinden geçiriliyor. Ayrıca, özel olarak tasarlanmış bir kübün içine girerek, taktıkları özel gözlüklere yansıtılan görüntüye karşılık gelebilecek eylem arasında bağlantı kurmak gibi bir dizi egzersizi tekrarlıyorlar. Araştırmacı bir düğmeye basıyor ve resimler görünüp kaybolmaya başlıyor: burun, tavuk, sigara, geyik, merdiven, sincap, keçi. 30 saniye sonra test durduruluyor ve denekten dikkatini ekranın ortasındaki minik siyah bir çarpı işaretine yoğunlaştırması isteniyor. Bu, deneğin dikkatini dağıtabilecek fark edilmeyen etkileri ayıklamaya yardımcı olan bir kontrol sistemi.

Herhangi bir zamanda merdiven/tırmanmak ilişkisine denk düşen beyin sinyali, hastanın kalp atışları, yapay elektrik sinyalleri, sesler ve duygular arasında gömülü kalabilir. Bunu önlemek için, araştırmacı bu ölçümü hasta rahat bir konumdayken yapıyor ve bu tür etkilere uğrayan görüntüyü testten çıkarıyor.

Bu test tam 14 dilde yapılıyor ve her seferinde beynin aynı bölgelerinin aydınlandığı söyleniyor. Bu, nörologlar için sevindirici bir haber. Bu kanıt en azından normal bir beynin bazı işlevlerinin evrensel olarak aynı yerde görüldüğünü ortaya koyuyor.

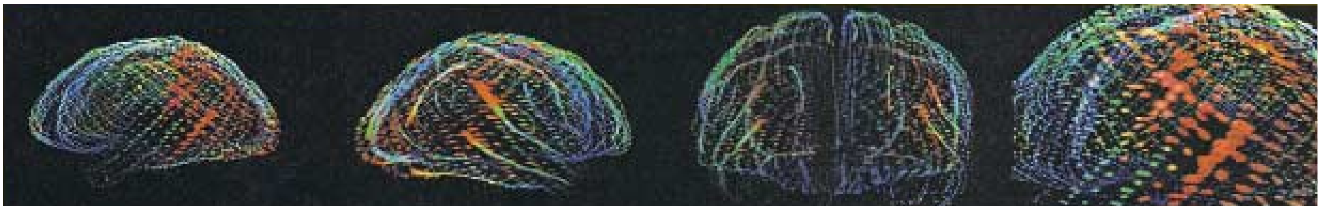
Bağlantı kurma bozukluğu çeken kişilerse, örneğin muzu tanıdıkları ve kolayca tanımlayabildikleri halde muzla hiçbir eylem arasında bir eşleştirme yapamıyorlar. Bu da, beynin muzla ilgili düşünceler arasında bağımsız bir ağ kuramadığını, tüm bağlantılar için tek bir ağ kullandığını gösteriyor.

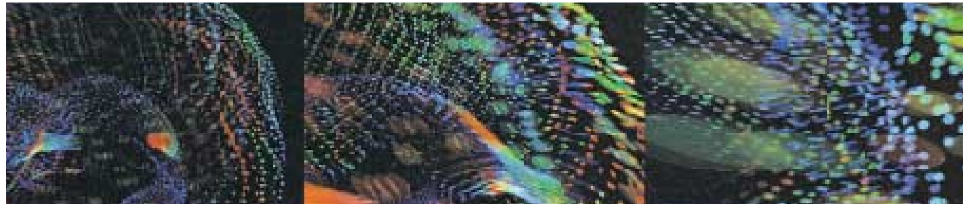
Bilimadamları, bu ipuçlarından yola çıkarak ellerinde ne olduğuna baktıklarında, beynin belirli bir bölgesinin görüntü ve sözcükler arasında bağlantı kurmak için ayrıldığı tahminini yapabiliyorlar. Peki, biri yalnızca insan yüzlerini tanımakla sorumlu bir bölge olup olmadığını söyleyebilir mi? İlginç; ama, sanki böyle bir ipucu yakalandı gibi. Beyinlerinin aynı bölgesi hasar görmüş hastaların prosopagnosia adı verilen, yüzleri anımsayamama sorunu çektikleri saptanmış.

Beyin yaralanmalarıyla gelen hastalar, araştırmacılara beynin nasıl sınıflandırma yaptığını görme olanağı tanıyor. Bazı durumlarda, beyin zarar gören devreleri onarabilir ve tümüyle başka bir bölgeye gönderebilir. Bu durumla ilgili en ünlü örneklerden biri, 1840'ta bir patlamada kafasına darbe alan Phinnas Gage'in yaşadığı fonksiyon bozukluğu. Genel olarak beyin yaralanmaları geçici etki bırakır, hastalar Gage'de de görüldüğü gibi sinirli olurlar, çabuk parlar ya da tersine uysallaşırlar. Gage'de bu darbeden sonra yemeğe aşırı düşkünlük durumu ortaya çıkmış. Bu durum, 1997'de birden bire yemeğe düşkünlük gösteren 36 hastanın 34'ünün beyninde aynı bölgede yaralanma olduğu saptandıktan sonra Gourmand Sendromu (Oburluk Sendromu) olarak adlandırılmış.

Sorunlar Yok Değil

Veritabanı oluşturma işine başlandığında üç ana sorunla karşılaşılmış. İlki, veritabanına girecek malzeme konusunda fikirbirliğine varmak. İkinci-





20 sağlıklı ve yaşlı insandan, karmaşık görüntüleme yöntemleriyle alınan ve anatomik değişiklikleri gösteren harita.

si, birbirinden çok farklı bilgilerin bir araya getirilmesi ve birbirleriyle ilişkilendirilmesinin teknik güçlüğü. Üçüncüsüyse, verilerini paylaşmakta gönülsüz davranan bilimadamları. Binlerce yüksek çözünürlükte anatomik beyin taramasını herkesin kullanımına açmak da elbette önemli bir sorun.

Bir hastanın beynindeki nasırsı madde (corpus callosum) diğerleriyle neye göre karşılaştırılacak? Kalınlığına göre mi? Toplam hacmine göre mi? Eğriliğine göre mi? Projedeki en ciddi sorunlardan biri standardizasyon eksikliği. Bu konuda Federal Hava Trafik Kontrol Sistemi'ni yenileyen bir şirketten yardım istenmiş. Şirket, beyin atlası arama yazılımı için kolları sıvamış bile. Başlangıçta atlas, anatomiyle sınırlı olacak; fonksiyon çalışmalarıyla bütünleştirme kısmı sonra gerçekleştirilecek. Fonksiyon çalışmalarında birçok farklı değişken var. Örneğin, uyarıcıların farklılığı, kişiden beklenen yanıt ya da araştırmacının analiz yöntemi gibi.

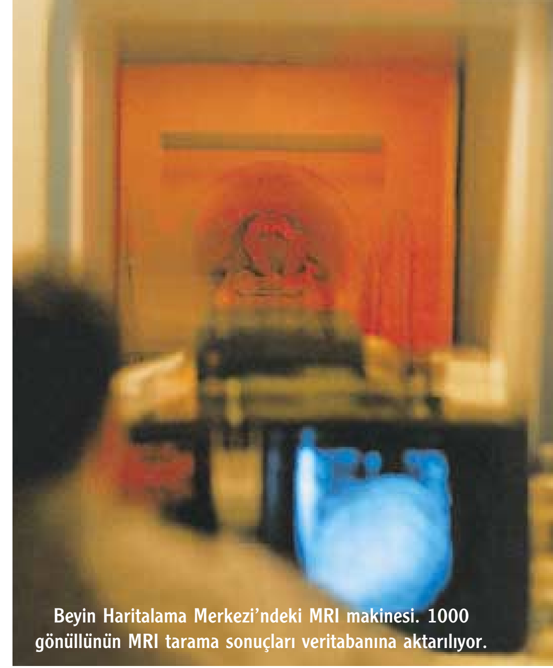
Aslında anatomik beyin anomalileriyle ilgili araştırmalar, doktorlara çok şey anlatıyor zaten. Örneğin, 28 yaşında, sağlak (sağ elini kullanan) ve felçli bir kadın hasta var diyelim. Hastanın beyin taramasını diğer 20-30 yaş arasındaki kadın hastalarla karşılaştırmak mümkün olacak. Bu sayede, bu kötü sonucun nedeninin belki de yolundan sapmış bir kıvrım olduğu anlaşılabilecek. Bilimadamları veritabanını zihinsel hastalıklar ve beyin anatomisiyle iligili birtakım bilgileri sınamak için de kullanabilecekler. Örneğin, kimi psikiyatristler, şizofreniyi korteksin ön bölgesine yakın bir bölgedeki asimetriyle ilişkilendiriyorlar. Normal bir beyinde, bu bölge etrafına çizilen kutunun genişliğinin, yüksekliğinden daha fazla olduğu ortaya çıkarılmış. Şizofrenik beyinlerdeyse, kutunun sol tarafta genişliğinin yüksekliğinden daha fazla olduğu gözlenmiş.

Daha şimdiden projenin sonuçlarıyla ilgili birçok fikir ortaya atılmaya başlandı bile. Bazı bilimadamları, beynin belirli bölgelerini "offline" (kullanıma kapalı) tutmanın dâhiliği ortaya çıkarabileceğini düşünüyorlar. Gördükleri bazı beyin yaralanması vakalarında hastaların, mükemmel oranlarda çizim yapabildiklerini ya da çocukluğa dair çok uzun yıllar öncesinden, unutulmuş şeyleri çok net anımsayabildiklerini söylüyorlar. Eğer öyleyse, günün birinde birkaç elektrik atması (pulse) sayesinde, derinlerde gömülü kalan yeteneklerimiz su yüzüne çıkacak ve bizi süper hesap makinlerine dönüştürebilecek ya da iyice tembelleştirecek diyebiliriz.

Ancak, beynimizde mikrodüzeltmeler yapma düşüncesinin birtakım etik tartışmalara yol açtığını da söylemek gerek. "Bu teknolojiyi kim denetleyecek? Kim kullanma hakkına sahip olacak?" soruları biyoetik konusunda çalışmalar yapan bilimadamlarının öncelikle yanıt almak istedikleri şeyler. Onların da bir sorusu var aslında: "Biz kimiz? Batılı toplum kültüründe bizi biz yapan beynimizdir. Eğer onu değiştirirsek, iyileştirirsek ya da geliştirirsek o noktadan sonra hâlâ biz olmaya devam edebilir miyiz?"

Belki de ortada bu kadar korkmayı gerektirecek birşey yoktur. En azından başlangıç için elimizde o kadar az şey var ki. Karmaşık matematiksel algoritmalar anatomik farklılık sorunun üstesinden gelebilir ve kimi temel fonksiyonlar beynin belirli bölgelerine işaret edebilir. Ama, yüksek fonksiyonların yerini bulmanın kolay olup olmadığı bile pek açık değil. Bir kedi gördüğümüz anda "kedi" dediğimizde beynimizin hangi kısmının yanıt verdiğini saptayıp haritalayabiliyoruz. Ancak, biriyle konuşurken, konuştuğumuz şeyden tümüyle farklı bir şey düşündüğümüzde haritada nerelerin işaretleneceği bilinmiyor. Dahası, beyin kabuğu üzerindeki bir fonksiyon yerinin ne işe yaradığını ya da kritik korelasyonun tam olarak nerede yattığını bilmiyoruz. Elbette hücresel yapılarla büyük kıvrımların arasındaki ilişki de açıklanmayı bekliyor.

IBP, birbirinden bağımsız kollardan yürütülüyor. California Üniversitesi'nden (San Diego) Mark Elliman, nöron veritabanını kuruyor; Yale'den Gordon Shepard, kimyasal mimari üzerine çalışıyor. Söylendiğine göre, bu çalışmalar şimdilik yolunda gidiyor. Ancak, görüntüleme başlı başına bir sorun. Her ne kadar görüntüleme makineleri devrim yaratan buluşlar olarak kabul edilse de hâlâ birtakım eksiklikleri var. Bir MRI tarama, kandaki oksijeni ölçüyor, ama beynin çalışmasını sağlayan mikroelektrik sinyalleri, diğer bir deyişle sinirlerin harekete geçmesini ölçemiyor. Kan oksijen seviyesi saniyeden uzun bir süre içinde kaydedilirken, sinirler milisaniyede harekete geçiyorlar. Bir kedi resmi gördüğümüzde, beynimizdeki sinirler tüm hızlarıyla bir resitale başlarken, bu hıza ayak uydurmakta zorlanan MRI testi, piyanonun merkezinde bir yerlerde ortalamanın üzerinde lekeler ölçüyor. Bu nedenle farklı tarama tekniklerini bir araya getirerek en iyi sonucu elde etmenin yolları aranıyor. Bunun için düşünülen şeyse, beyindeki elektriksel etkinliği milisaniye içinde ölçebilen, ama yerini kesin olarak gösteremeyen EEG (elektroensefalograf). EEG ile MRI bir araya getirilince, MRI verilerinin daha iyi diyagramlar verdiği gözlenmiş. Aslında bu bir araya getirme işi de hiç kolay olmamış.


Beyin Haritalama Merkezi'ndeki MRI makinesi. 1000 gönüllünün MRI tarama sonuçları veritabanına aktarılıyor.

Sistemde bu kadar ciddi dar boğazlar yaşanırken, bir anda mikro düzeltmelere başlanabileceğini düşünmek biraz hayalcilik olur. O nedenle bilimadamları bir sonraki adımın somut devre ve sistemlerin modellenmesi olabileceğini ve bunun da bir sonraki veritabanını oluşturabileceğini söylüyorlar.

Ne yazık ki "kara kutu" hâlâ çözümlenebilmiş değil; ama, çok da uzak olmayan bir gelecekte bilimadamlarının bize müjdeli haberler vereceğini umuyoruz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
Chicurel M., "Databasing The Brain", Nature, 24 Ağustos 2000
Kahn J., "Let's Make Your Head Interactive" Wired, Ağustos 2001
www.nimh.nih.gov/neuroinformatics/index.cfm
www.brainmapping.org
www.brainland.com

SPERM SAVAŞLARI

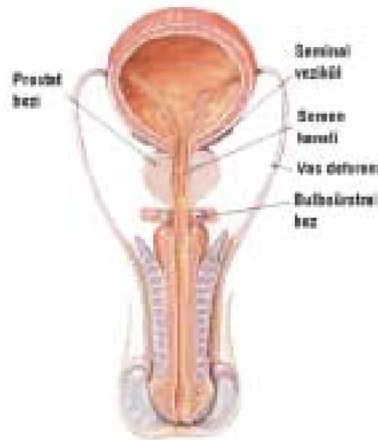
Hayvanlar aleminde erkek bireyler arası rekabet, aslında yumurtanın döllenmesi öncesinde bile yaşanıyor. Örneğin, bir dişi için kıyasıya mücadele eden iki erkek kuşun spermleri de, dişiyi dölleyebilmek için birbiriyle rekabete giriyor. Sonuçsa her zaman aynı: Güçlü olan kazanıyor.

Bir dişiyle çiftleşmek, erkekler için çoğu zaman "kıran kırana mücadele" anlamına geliyor. Dişiyi çiftleşmeye ikna edebilmek, bazen gösterişli ve renkli vücut gösterilerini, bazen de şiddetli kavgaları gerektiriyor. Ancak dişiyi çiftleşmeye ikna eden erkeği, yumurtaya giden yolda daha zorlu bir sınav bekliyor. Dişinin üreme kanalında devam eden rekabette önemli olansa gösteriş ya da kaba kuvvet değil, takım gücü.

Önceleri, spermlerin tıpkı bir maratondaki atletler gibi, birbirleriyle mücadele ettikleri düşünülmekteydi. Bu yaklaşıma göre, hızlı olan sperm yarışı kazanıyordu. Ancak, daha sonra erkeğin spermlerinin, aslında birlikte hareket eden bir takıma benzediği görüşü ortaya kondu. Çünkü önemli olan, bir başka erkeğin spermlerinin de varlığında, herhangi bir spermin ait olduğu takımın kazanması ve bu güçlü olan takıma ait genlerin gelecek nesle aktarılmasıydı.

Milyonlarca sperme karşılık her defasında tek bir yumurta üretilmesi, yumurtanın sabit oluşuna karşılık spermlerin hareketli ve yumurtadan çok daha küçük boyutlu olması, yıllar boyu bilim adamlarının dikkatini çekmiş olgular. Bunun bir nedeni belki de, çoğu türde dişilerin sadakatsiz oluşu. Tek eşli olduğu bilinen türlerde bile dişilerin, fırsat buldukça birden fazla erkekle çiftleştikleri, DNA parmak izi tekniği yardımıyla tespit edilmiş durumda. Dişinin bu davranışı, yavruların genetik çeşitliliğini artırmak açısından evrimsel bir avantaj sağlarken, erkekler üzerine ağır bir yük bindiriyor: Rakiplerinin spermlerine üstün gelerek, kendi spermlerini yumurtaya ulaştırabilmek ve kendi genlerinin devamını sağlayabilmek. Hatta öyle ki, erkeklerde çiftleşme organının, sadece spermlerin yumurtaya daha kolay ulaştırılabilmesi için geliştiğini düşünen biyologların sayısı da oldukça fazla. Dişilerde eşey hücresinin boyutça daha iri oluşuna ek olarak, hamilelik ve yavru emzirme gibi özellikler, dişilerin yavru bakımına kendilerini daha fazla adamış olmasının nedenlerinden sayılıyor. Erkeklerin dişilerden çok daha fazla sayıda eşey hücresi üretmesi de, üremeye yönelik ilişkilerde erkek bireylerin nicelik, dişi bireylerinse nitelik aradığı yaklaşımını destekliyor.

Erkeğin çiftleşme sırasında spermlerini vücut dışına attığı sıvı, "semen (=ejakülat)" olarak biliniyor. Semenin spermlerin dışında kalan sıvı kısmıysa, "seminal sıvı" olarak adlandırılıyor. Seminal sıvı içeriğinde, seminal vezikül, prostat, vas deferens, bulboüretral ve mukus bezlerinin salgıları bulunuyor.



Böcekler başta olmak üzere çoğu hayvanda, dişiler birden fazla erkekle çiftleşmeyi tercih ediyor. Genel bir sonuç olarak da, dişinin çiftleştiği ilk erkek, gelişen yavruların çok azının babası olabiliyor. Sirke sineği *(Drosophila melanogaster*) üzerinde yapılan çalışmalar, ikinci erkeğin spermlerinin ilk erkeğin spermlerine karşı üstünlük sağlamasında rol oynayan mekanizmaları açıkça ortaya koyuyor. Bunlardan ilki olan "yerine geçme", ilk erkeğin spermlerinin, ikinci erkeğin spermleri tarafından, depolandıkları keseden dışarıya fiziksel olarak itilerek boşaltılması anlamına geliyor. İkinci mekanizma olan "verimsizleştirme"yse, ilk erkeğin spermlerinin dölleme yeteneklerinin yok edilmesi ve görevlerinin engellenmesi demek. Verimsizleştirme mekanizması, ikinci erkeğin spermleri olmasa da, sadece seminal sıvının varlığında bile işleyebiliyor. İlginç olan noktaysa, ikinci çiftleşme birinci çiftleşmeden ne kadar geç gerçekleşirse, verimsizleştirme mekanizmasının da o denli güçlü olması. Araştırmacıların bu duruma yaklaşımı, oldukça mantıklı görünüyor: "Dişinin üreme kanalı içerisinde spermler ne kadar beklerse, diğer bir erkeğin seminal sıvısına karşı o kadar duyarlı hale geliyor olabilirler".

Erkeğin dişisini yabancı erkeklere karşı koruma eğilimi, hayvanlar alemi-

nin neredeyse tüm üyelerinde görülüyor. Eş koruma davranışı sadece çiftleşme öncesinde değil, çiftleşme esnasında veya sonrasında da sergileniyor. Bu davranış, eşleşme sisteminin tipine göre sadece kızan (estrous) döneminin sonuna kadar ya da yaşam boyu sürebiliyor. İnsanlardaki "evlilik" kavramının da, bunun bir örneği olduğu kabul ediliyor. Çoğu kuş türünde, eş koruma davranışı geliştikçe, testis boyutunda da küçülme olduğu ortaya çıkarılmış durumda.

Maymunlar ve bazı kemirgenler gibi birçok memeli türündeyse, eş koruma davranışına ek olarak, bir diğer uyumun da geliştiğini görüyoruz: "döllenme tıkacı". Çiftleşme sonrasında erkeğin spermleri tarafından dişinin eşeysel açıklığında oluşturulan bu yapı, hem erkeğin spermlerinin dışarı akmasını, hem de dişinin başka bir erkek tarafından döllenmesini önlüyor. Bu tıkaç, semen içerisindeki belirli sperm tiplerinin bir araya gelerek, prostat bezinden salgılanan bir proteinin yardımıyla sertleşmeleri sonucu oluşuyor. Ancak, delikli bir yapıya sahip olması ve bazı durumlarda ikinci bir erkek tarafından kolayca kaldırılabilmesi, döllenme tıkacının her zaman başarılı olmasını engelliyor. Hal böyle olunca, erkekler de başka stratejiler geliştirme yoluna gidiyor.

Bazı durumlarda erkek tarafından dişiye bırakılan kokular (anti-afrodizyaklar), dişinin başka erkekler tarafından çekici bulunmasını önleyebiliyor. Örneğin sirke sineklerinde (*Drosophila spp.*) erkekler, çiftleşme esnasında dişiye, spermleriyle birlikte bu tip bir madde de iletiyor. Sirke sineklerinde görülen başka bir durum da, dişiyle çiftleşen ikinci erkeğin, ilk erkeğin spermlerini öldürecek bir toksin salgılaması. Erkek dağ bülbüllerinde (*Prunella modularis*), çiftleşme öncesinde dişinin kloak açıklığına (sindirim, boşaltım ve üreme sistemlerinin ürünlerinin dışarıya verildiği ortak açıklık) gagalarıyla vurarak, önceki erkeğe ait spermleri boşaltıyorlar. Subakirelerinde (Odonata) penis ucunda bulunan süngerimsi doku, çiftleşme öncesinde, dişinin üreme kanalında bulunan diğer erkeğe ait spermleri emerek temizliyor.

Erkeğin, spermlerini dişiye iletebildiğini varsayalım. Peki ya dişinin üreme kanalında onu nasıl bir sınav bekliyor?



Eşleşme Sistemleri

Hayvanlar aleminde görülen eşleşme sistemlerinin farklı tiplerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Monogami: Bir erkek ve bir dişinin hayatları boyunca sadece birbirleriyle çiftleştikleri tek eşli sistem. Bu sistemde testis boyutu daha küçük, spermler de daha kısa kuyruklu oluyor ve semen içeriğinde daha az miktarda sperm bulunuyor. Çitalar, çakallar, bazı kemirgenler ve kuşların büyük çoğunluğu monogam.

2. Seri monogami: Birden fazla tek eşli ilişkinin birbirini takip etmesi durumu.

3. Poliandri: Bir dişinin birden fazla erkekle eşleştiği sistem. Böyle bir durumda erkek bireyler arasında yoğun bir sperm rekabeti gözleniyor. Testis boyutu daha iri, spermler daha uzun kuyruklu oluyor. Semen içeriğindeki sperm sayısı da oldukça yüksek miktarlara ulaşıyor. Şempanzeler, deniz atları ve bazı arktik kıyı kuşlarında görülüyor.

4. Poligini: Bir erkeğin birden fazla dişiyle eşleştiği sistem. Bu sistemde erkek bireyin rekabet etmesi gereken başka erkekler ya hiç olmuyor, ya da yoğun bir rekabeti gerektirmeyecek kadar az oluyor. Testis boyutu yine küçük kalıyor, sadece sperm üretiminin tüm dişileri döllemeye yetecek seviyede tutulması gerekiyor. Memelilerin büyük çoğunluğunda ve kuşların çok az bir kısmında, bu eşleşme tipi görülüyor.

5. Promisküti: Her bireyin her bireyle serbestçe eşleşme durumunun olması, kararlı ilişkilerin görülmemesi durumu. Bu sistemde de yoğun bir sperm rekabeti yaşanıyor ve poliandri sistemindeki tüm uyumlar (belki daha da fazlası) görülüyor.

Kamikaze Spermler

Erkek bireyler tarafından üretilen spermlerin, sayı ve yapı bakımından türlere göre farklılık gösterdiği, 70'li yılların sonlarına doğru ortaya koyuldu. Çoğu memeli türünde, semen içerisindeki spermlerin büyük çoğunluğu, çeşitli şekil bozuklukları taşıyan (iki başlı, iki kuyruklu, kıvrık kuyruklu, başsız veya kuyruksuz) ve bu nedenle de, dölleme yeteneğinden yoksun oldukları kabul edilen spermlerden oluşuyor. Çeşitli türlere göre oranı %30-50 arasında değişebilen bu "bozuk" spermlerin açıklanabilmesi için, bilim adamları tarafından çok sayıda çalışma yürütüldü ve farklı fikirler öne sürüldü.

Baker ve Bellis tarafından 1988 yılında açıklanan "kamikaze sperm" hipotezi, erkek bireylerin semen örneklerinde bulunan farklı tipteki spermlerin, değişik fonksiyonları olduğunu öne sürüyordu. Örneğin, semen içerisindeki spermlerin bir kısmının yumurtaya ulaşarak dölleme görevini üstlendiği, geri kalan spermlerin büyük bir bölümünün de, başka bir erkeğin spermlerinin geçişine izin vermemek üzere farklılaştığı savunuluyordu. Bu hipotezden yola çıkan araştırmacılar, semen içerisindeki spermleri iki gruba ayırdılar: şekilleri düzgün olan ve yumurtayı dölleme yeteneğine sahip olan "yumurtacı spermler" ve rakip spermlerin önünü keserek onları yok etmek üzere özelleşmiş olan, şekilleri bozuk "kamikaze spermler". Bu hipoteze göre, sperm rekabetinin yoğun olduğu türlerde, se-

men içerisindeki kamikaze spermlerin sayıca daha bol olması gerekiyordu. Ancak 1991 yılında, Harcourt isimli araştırmacı tarafından, özellikle primatlarda görülen şekli bozuk sperm sayısının, eşleşme sistemlerinin yapısıyla örtüşmediği tespit edildi. Harcourt ayrıca, doğal seçilimin olumsuz etkisi ve metabolik bedelinin fazlalığı nedeniyle,

Dişilerin Tercihi

Eşey hücrelerinin boyutlarının eşit olmayışı, küçük eşey hücresinin (spermin) büyük eşey hücresi (yumurta) için rekabet etmesini gerektiriyor. Bu nedenle de, üreme başarısı için erkekler arasındaki rekabet, dişiler arasındakinden çok daha yüksek oluyor. Bir başka deyişle, erkekler dişiler için, dişilerse kaynaklar için mücadele ediyor.

Dişiler tarafından kullanılan kaynakların dağılımı, erkeklerin dişilere erişimini ya da dişileri savunabilme ölçütlerini belirleyen temel etken. Kaynaklar bol olduğunda, dişiler küçük alanlarda barınabiliyor ve erkekler birden fazla dişiyi savunabiliyor. Ancak kaynaklar azsa, dişilerin geniş alanları oluyor ve erkekler çoğunlukla sadece tek bir dişiyi savunabiliyorlar. Çevre koşullarının dişilerin tercihi üzerine etkisi, dışkı sineklerindeyse (*Scatophaga spp.*) oldukça farklı bir şekilde gözleniyor. Birden fazla erkeğe ait spermleri depolayan dişiler, farklı ortam koşullarında farklı gen özelliklerinde yavrular üretebiliyor. Böylece, hayatta kalabilir yavru sayısı yükseltilmiş oluyor.

Dişilerin erkek seçimi, her zaman iri vücuttan ya da etkili savunma silahlarından (daha büyük boynuzlar veya daha güçlü pençelerden) yana olmuyor. Belirli durumlarda, baskın erkek dişiler tarafından seçilmeyebiliyor. Çünkü baskın erkek, sürekli olarak mücadeleye girmek ve kazanmak durumunda kalabiliyor. Ancak bu yüzden güçsüz düşmesi ve hastalıklara karşı daha dayanıksız hale gelmesi, çoğu zaman kaçınılmaz. Bu nedenle topluluktaki diğer erkekler, hastalıklara karşı daha dirençli olmaları nedeniyle ya da hayatta kalma şanslarının daha yüksek olması nedeniyle, dişiler tarafından seçilebiliyor. Buna ek olarak, bir erkeğin daha güvenli bir yuva sağlayabileceğinin veya yavru bakımında daha başarılı olabileceğinin düşünülmesi de, dişiler için tercih sebebi olabiliyor. Hatta bazı canlı gruplarında, dişiler tarafından, yavrunun yetiştirilmesi için bir sosyal eş ve sadece genleri için de bir genetik eş seçtikleri biliniyor. İşte bu noktada, baskın erkekler genetik eş olarak seçilebiliyor, ancak sosyal eşler olarak tercih edilmiyorlar.

Sonuç olarak, üreme başarısının yükselmesi, erkekler için eş sayısının yüksek olması anlamına gelirken, dişiler için eşlerin kalitesinin yüksek olması anlamına geliyor. Bu nedenle de dişiler, eş seçiminde erkeklerden çok daha seçici davranıyorlar.

memelilerde şekli bozuk sperm üretiminin tercih edilmeyeceği önerisini de getirdi. Şekil bozukluğu taşıyan spermlerin, dölleme yeteneklerini kaybetmiş oldukları düşüncesiyse, 1996 yılında Burruel ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmayla çürütüldü. Normal şartlar altında dişinin üreme kanalı tarafından olumsuz seçilime uğrayan bozuk şekilli spermlerin, yumurta hücreleri içerisine mikroenjeksiyon yoluyla verildiklerinde, normal embriyolar geliştirebildiği görüldü.

Baker ve Bellis'in hipotezine bir darbe de, 1997 yılındaki bir çalışmanın sonuçlarından geldi. Yumurtacı spermler olarak tanımlanan büyük başlı spermlerin, aslında diploid (çift kromozom setine sahip) oldukları, bu nedenle de dölleme yeteneğine sahip olmadıkları anlaşıldı.

Bugünse kamikaze sperm hipotezinin tersine, birden fazla erkekli ve sperm rekabetinin yüksek olduğu eşleşme sistemlerinde, spermlerin çok daha az farklılık gösterdiği; buna karşılık, sperm rekabetinin çok ender görüldüğü tek eşli ya da çok dişili eşleşme sistemlerindeyse sperm çeşitliliğinin çok yüksek olduğu biliniyor.

Fazla sayıda sperm üretimi, yumurtayı dölleme şansının da artışı anlamına geliyor. Özellikle çoklu eşleşme sistemlerinde, bir erkeğin diğerini alt etmesinin en mantıklı yolu, dişinin üreme kanalına daha fazla miktarda sperm bırakmak. Hatta olası bir çiftleşme ihtimalinde başarılı olabilmek için, bir koloni içerisindeki diğer erkeklerin çoğu, baskın erkekten daha iri testislere sahip oluyor. Ancak spermlerin çok sayıda oluşu, başka yaklaşımlarla da açıklanabiliyor. Örneğin, dişi üreme kanalı içerisinde çoğu spermin ölebildiği ve bazı spermlerin, yanlış yönelim sonucunda üreme yeteneklerini yitirdiği gibi bazı olumsuz koşulların, çok sayıda sperm üretimiyle telafi edildiği öne sürülüyor.

Baker ve Bellis tarafından yapılan bir diğer çalışmayla, kamikaze spermlerin aslında deforme spermler olmadıkları, sadece belirli işlevler için özelleşmiş oldukları belirlendi. Örneğin, iki başlı veya iki kuyruklu spermlerin birbirlerine dolanmasıyla, diğer bir erkeğe ait spermlerin geçmesini önleyici bir ağ oluşuyor. Bu şekilde oluştuğu bilinen yapılardan birisi de, daha önce sözü geçen "döllenme tıkacı". Ancak spermlerden oluşan bu ağ yapısı, döllenme tıkacının dışında, rahim içerisinde başka belirli bölgelerde de oluşabiliyor.

İnsanlardaysa, anormal şekilli spermlerin herhangi bir özel işlevi açıklanabilmiş değil. Bu nedenle de, sadece hatalı üretimler olduğu savunuluyor. İngiltere'de Sheffield Üniversitesi'nden biyolog Harry Moore ve evrim ekoloğu Tim Birkhead tarafından yapılan çalışmada, 15 farklı erkekten alınan sperm örnekleri birleştirilerek, bu spermlerin birbirlerine karşı davranışları incelendi. Deney sonucunda, sperm örnekleri arasında herhangi bir "savaş" gözlenmemesi, insanlarda sperm rekabetinin olmadığını destekleyen bir kanıt olarak kabul ediliyor.

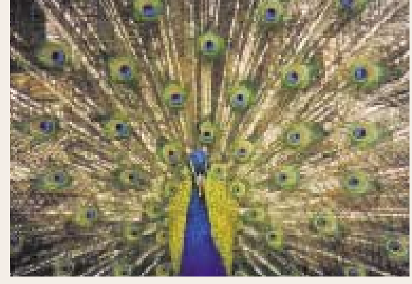
Eşleşme Sistemleri ve Testis Boyutu

Primatlarda, eşleşme sisteminin tipiyle testislerin ağırlığının vücut büyüklüğüne oranı arasında bir bağıntı kurulabiliyor. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar, primat topluluklarında görülen eşleşme sistemlerinin rekabet gerektirme oranına göre, testislerin de oransal olarak büyüdüğünü destekliyor. Buna göre, yumurtlama zamanında tek bir dişiyle birden fazla erkeğin çiftleştiği türlerde, spermler arasında yoğun rekabet görülüyor. Bu nedenle de, bir erkeğin rakibiyle başa çıkabilmesi için yüksek sayıda sperm üretmesi ve dişinin üreme kanalına mümkün olduğunca çok sayıda sperm bırakması gerekiyor. Bunu yapabilmenin tek yoluysa, sperm üretiminden sorumlu olan dokunun –yani testislerin- büyümesi.

Primatlar arasında vücut boyutuna oranla en iri testisler, şempanzelerde (*Pan spp.*) bulunuyor. Şempanzeler, kızana gelmiş bir dişinin



Erkeklerin Sonu Gelmeyen Rekabeti



Erkeğin üreme başarısı, genlerini aktarabildiği yavru sayısıyla eşdeğer kabul ediliyor. Bu nedenle de, özellikle çoklu eşleşme sistemlerine sahip türlerin erkekleri, mümkün olduğunca yüksek sayıda dişiyle çiftleşerek üreme başarılarını artırmaya çalışıyor. Sonuçta da, birbirleriyle sürekli bir rekabet içinde oluyorlar. Erkek bireylerin rekabeti, 4 farklı evrede inceleniyor:



1. Çiftleşme öncesi rekabet:

Erkeğin, dişiyi etkileyebilmek için yaptığı çeşitli kur hareketleri, süslü ve gösterişli vücut bölgelerinin sergilenmesi ya da erkeklerin birbirleriyle aktif olarak dövüşmeleri, bu evreye giriyor.

2. Çiftleşme sonrası rekabet:

Erkeğin, dişinin başka bir erkekle çiftleşmesini önleyebilmek ya da kendi spermlerinin devamını sağlayabilmek amacıyla yaptıkları, bu evrede inceleniyor. Bu rekabette, birinci erkek kendi spermlerini korumaya yönelirken, ikinci erkek de birinci erkeğin spermlerini alt etmeye yönelik uyumlar (adaptasyonlar) gösteriyor. Döllenme tıkacı, sperm rekabeti ve benzeri uyumlar, bu evreye ait rekabet örnekleri.

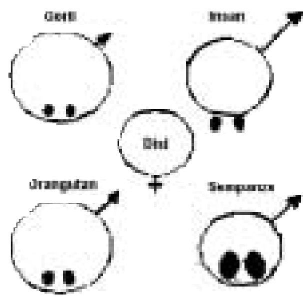
3. Gebelik süresince rekabet:

Dişinin gebeliği boyunca, erkeğin genlerinin devamını sağlaması amacıyla kazanılan mekanizmalar, bu evreye giriyor. Bazen, başka bir erkek varlığında belirli hormonlar nedeniyle dişi düşük yapabiliyor ve bu yeni erkeği kabul edecek duruma gelebiliyor.

4. Doğum sonrası rekabet:

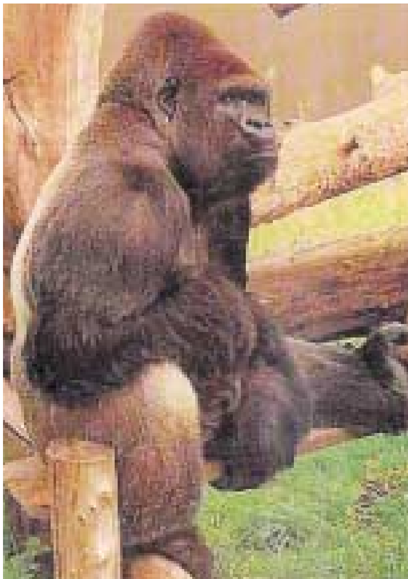
Bazı durumlarda, başka erkeğe ait olan yavruların öldürülmesi şeklinde kendini gösteren davranışlar da, bu evreye giriyor. Topluluk halinde yaşayan bazı memelilerde, gruba yeni giren erkek, kendisinden önceki baskın erkeğe ait yavruları öldürerek, dişileri kendisi dölleyebiliyor.

birden fazla erkeği kabul edebileceği bir eşleşme sistemine sahip. Çiftleşmeye hazır olan bir dişi, vücudunun arka alt kısmındaki büyük şişkinlikle ayırt edilebiliyor ve bu sayede, çevresindeki çok sayıda erkeği kendine çekebiliyor. Şempanzelerin bir diğer özelliğiyse, çiftleşme süresinin yaklaşık 6 saniye kadar olması. Böylece, kısa bir süre içerisinde çok sayıda çiftleşme gerçekleşebiliyor. Bu nedenle de oldukça yoğun bir sperm rekabeti söz konusu. Bol miktarda sperm üretimi için de testisler oransal olarak büyümüş durumda. Şempanzelerde testis boyutuna ek olarak, penis boyunda da artış görülüyor. Penis boyunda artış, spermlerin dişinin üreme kanalında daha az yol alması ve yumurtaya çok daha çabuk ulaşması anlamına geliyor.



İnsan, goril, şempanze ve orangutan için, eşey organlarının vücut boyutuna oranı. Büyük çemberler vücut boyutunu, küçük siyah çemberler testis boyutunu, sağa yönelmiş ok işareti de penis boyutunu gösteriyor.

Gorillerde (*Gorilla spp.*) vücut boyutu şempanzelerden daha büyük olmasına rağmen, testisler vücut boyutuna oranla çok daha küçük. Bunun nedeni de, gorillerdeki farklı eşleşme sistemi. Erkek goril, kendisine bir "harem" kuruyor ve dişileri tekeline alarak, yabancı erkeklere karşı koruyor. Bunun doğal bir sonucu olarak, sperm rekabetine gerek duyulmuyor ve testisler de oransal olarak küçük kalıyor. Sperm üretiminin azaltılmasıyla kazanılan enerji de, haremin egemenliğinin korunmasına harcanıyor. Erkeklerin kendi haremlerini diğer erkeklere karşı koruyabilmek için kazandığı diğer bir uyum da, dişilerden yaklaşık 2 kat daha iri olmaları.



İnsanlardaysa, testislerin ağırlığı ortalama 20 gram kadar ve semen başına üretilen sperm miktarı da oldukça düşük. Vücut büyüklüğüne oranla oldukça küçük kalan bu testis boyutu bizleri, sperm rekabetinin yaşanmadığı, "tek erkekli" bir eşleşme sisteminin içine yerleştirmeye yetiyor. İnsanlarda erkekler ve dişiler arasındaki vücut boyutu farkı da çok fazla değil. Peki sperm üretiminin azalmasıyla kazanılan enerji nereye gidiyor? İnsanın kazandığı bu enerji, olasılıkla daha sosyal ve pratik bir beynin evrimleşmesine yönlenmiş olabilir.

Küçük testis boyutu, çiftleşme sıklığının düşük kabul edildiği tek eşli sistemleri temsil ediyor. Çok eşli sistemlerdeyse, erkekler arasında şiddetli bir rekabet olacağı için, çiftleşme sıklığı da yüksek kabul ediliyor. Yüksek çiftleşme sıklığı da, erkek eşey organlarında büyümeyi gerektiriyor. Bu durum sadece primatlarda değil, diğer tüm canlı gruplarında da görülüyor. Bir dişinin birden çok erkekle çiftleştiği yunuslar ve balinalarda da testisler, vücut boyutuna oranla oldukça büyük.

Sperm rekabeti arttıkça, sperm boyutu da artma eğilimi gösteriyor. Çünkü kural olarak daha büyük ve daha uzun olan bir sperm, dişinin üreme kanalında daha hızlı yüzebiliyor ve yumurtaya daha çabuk ulaşma şansına sahip oluyor. Buna destekleyici olarak, çok eşli türlerde spermlerin, tek eşli türlere göre daha büyük olduğu gösterilmiş durumda.

Deniz Candaş

Kaynaklar

http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Ecology/should_females_prefer_dominant_m.htm
http://www.biology.eku.edu/RITCHISO/behavecolpapers.htm#sperm
http://bric.postech.ac.kr/science/97now/99_12now/991209b.html
http://www.life.umd.edu/classroom/biol106h/L24/L24_ssel.html
http://wwwvet.murdoch.edu.au/spermatology/kamikaze.html
http://www.abc.net.au/science/news/stories/s40159.htm
http://www.science-frontiers.com/sf078/sf078b07.htm
http://www.neoteny.org/a/aggression-sperm.html

BİYOFİLMLER

Savaş durumunda, düşmanın iç iletişimini engellemek, yakıt depolarını ya da fabrikalarını bombalayıp yok etmekten daha etkili olabiliyor. Benzer şekilde, zararlı bakterilere karşı verilen savaşta da, aynı strateji üzerinde duruluyor. Amaçlardan biri sivillere zarar vermemek olunca, zararsız ya da yararlı bakterilerin ölümüne neden olmamak için, bu organizmaları zehirlerle yenmeye çalışmaktansa, zarar veren faaliyetlerinin önünü tıkayan akılcı yöntemler geliştirilmeye çalışılıyor.

Bakterilerin hareketsiz, nemli bir yüzeye tutunmasıyla doğal olarak gelişen biyofilm tabakaları bir kez oluştu mu, bilinen antibiyotikler ve dezenfektanlar pek işe yaramıyor. Biyofilmler, endüstride ve tıpta, bakterileri kontrol altında tutmak için kullanılan, bağımsız dolaşan hücreleri çok çabuk yok edebilecek kimyasal işlemleri atlatıp hayatta kalabiliyorlar. Bağışıklık sisteminin salıverdiği molekül ve hücrelerden de kolayca kurtulduklarından, neden oldukları enfeksiyonlar oldukça inatçı oluyor. Bu yüzden de en akıllıca çözüm oluşumlarını en baştan engellemek. Bunu başarmak için ilk yapılması gereken şeyse, nasıl geliştiklerini ve yayıldıklarını, aralarında nasıl iletişim kurduklarını anlamak.

Geçtiğimiz yıllarda yapılan tıbbi araştırmalarda, biyofilmlerdeki mikroorganizmaların, birbirleriyle haberleşme yetileri sayesinde ayakta kalabildikleri ortaya çıkmıştı. Bu iletişimi engelleyen ilaçlar, mikropların enfeksiyonlara neden olmasını engelleyebilir ya da yapılarına zarar verebilirler. Bu tür ilaçlar, zatürreeden, düşük şiddetli enfeksiyonlara kadar pek çok hastalıkla savaşabilirler. Bu amaçla, hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, sinyal kırıcı bileşimler değerlendiriliyor. Ancak, düşmanın nasıl biri olduğunu anlamak, mikrobiyologların çok fazla zamanını aldığı için, bu gelişmeler bir hayli gecikmiş. Bu yüzden de, onu yok etmek için gerekli silah, tıp cephaneliğine yeni yeni giriyor.

Son yıllarda, en bilinen hastalık yapıcı mikroplar hakkında toplanan bilgiler, bu organizmaların çoğunun, ayrı bireyler olarak çok fazla zaman kaybetmediklerini ortaya çıkarıyor. Aksine, organize olmuş koloniler halinde çeşitli nemli yüzeylere yapışarak, farklı topluluklar oluşturuyorlar. Geçmişe baktığımızda, araştırmacıların bu mikrobik yaşam biçimini bu kadar uzun zaman boyunca farketmemiş olmaları şaşırtıcı geliyor; çünkü, bakteriyel biyofilmler, her yerde karşımıza çıkabiliyorlar: pek çoğumuzun her gün yüzyüze geldiği diş plakları, su kenarlarındaki kayaların üzerinde bulunan kaygan tabakalar, çiçek koyduğumuz vazolardaki suyun yüzeyinde iki, üç gün içinde oluşan tabakalar, iyi bilinen ve gözle görülebilen örneklerden yalnızca birkaçı.



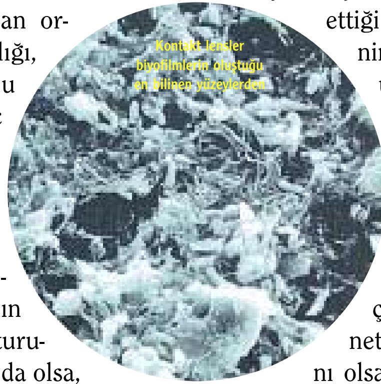
Sondalarda oluşan biyofilmler, enfeksiyonların başlıca nedenlerinden. Özellikle kullanım sürelerinin aşımında risk oldukça artıyor.

Keşif Yapılıyor

Biyofilmlerde yaşayan bakterileri izlemek için mikroskoplardan yararlanılmaya uzun süre önce başlanmış; ama yalnızca bazı bakteriler görülebilmiş. Canlı tabakaların derinlerinden açık görüntüler elde edilemediğinden, hücrelerin çoğunun ölü olduğu ve gelişigüzel yığınlar halinde durdukları yönünde bir sonuca varılmışı. Bu görüş, yaklaşık 10 yıl öncesine kadar değişmeden kaldı. Yani bakteriyologlar, lazer taramalı konfokal mikroskopları kullanmaya başlayana kadar. Bu mikroskop teknolojisinin yardımıyla, elektronik görüntüleme yöntemleri kullanılarak, belli bölgelere odaklanılabiliyor. Farklı derinliklerden alınan

görüntüler, bir bilgisayarda depolanıyor ve daha sonra hücrelerin ya da dokuların üç boyutlu görüntüleri elde edilebiliyor.

1991 yılında, biyofilmlerin yapısını incelemek için bu yöntemle yapılan çalışmalarda, bakterilerin mikrokoloniler halinde geliştikleri kanıtlandı. Bakteriler genelde, bu kolonilerin içinde üçte birden daha az bir alan kaplıyor. Gerisi, suyu emen ve küçük parçacıkları yakalayan yapışkan bir madde. Bakterilerin kendi salgısı olan bu yapışkan madde ya da çok hücreli matris, her bir mikrokoloninin bir arada durmasını sağlıyor. Bir biyofilm, bu türden sayısız grubun bir araya gelmesiyle oluşuyor ve gruplar açık su kanalları ağıyla birbirlerinden ayrılıyorlar. Bu ince kanallardan akan sıvı, her bir mikrop topluluğunun suya olan gereksinimini karşılayarak, erimiş besin ve artıkların taşınmasını sağlıyor. Mikrokoloninin dış kısımlarında yer alan hücreler, bu sistemden çok iyi yararlanırken, iç kısımlardaki hücreler neredeyse hiç yararlanamıyorlar. Bunları saran hücrelerin yoğun bir şekilde toplanması ve bakterilerin birbirine yapışmasını sağlayan organik maddenin varlığı, su akışını önlüyor. Bu yüzden, koloninin iç kısmındaki hücreler kendilerine doğru yayılan besinlerle yetinmek zorundalar. Yine de, miktar yetersiz değil çünkü, yapıştırıcının çoğunluğunu su oluşturuyor ve bazı istisnalarla da olsa, küçük moleküller bu yolla rahatça taşınabiliyorlar. Ancak, bir maddenin, mikrokoloninin merkezine doğru yayılması, yol boyunca karşılaştığı matris maddesi ve hücrelerle tepkimeye girmesi durumunda zorlaşabiliyor.


Kontakt lensler biyofilmlerin oluştuğu en bilinen yüzeylerden

Bu tür kimyasal tepkimeler, biyofilmde küçük çaplı çevresel değişikliklere neden oluyor. 1985 yılında, bakteriyolog Zbigniew Lewandowski, biyofilmlerdeki kimyasal koşulların doğrudan ölçümlerini yapmaya başlamış. Bunu, uçları bir milimetrenin beşyüzde biri incelikte olan, iğne şeklinde mikroelektrotlar kullanarak başarmış ve oksijen yoğunluğunun, birbirlerine milimetrenin beşyüzde biri kadar yakın olan bölgelerde bile değiştiğini farketmiş. Bilimadamları genelde bir bakteri topluluğundaki oksijenin miktarına bakarlar; çünkü bu, hücrelerin fizyolojik durumunu yansıtır. Örneğin, *Pseudomonas aeruginosa*'nın (sistik fibrozis'e yol açan bakteri) oluşturduğu biyofilmde, hücresel etkinlik ve büyüme yalnızca oksijenin nüfuz ettiği bölgelerde (her koloninin dıştaki iki ya da üçyüzde birlik dış kısmı) oluşuyor. Daha derinlerde hücreler, canlı olmakla birlikte uyku halindeler.


İçme suyunun güvenliği de, klorlamaya karşın dağıtım borularının içinde oluşan biyofilmler yüzünden tehlikeye giriyor.

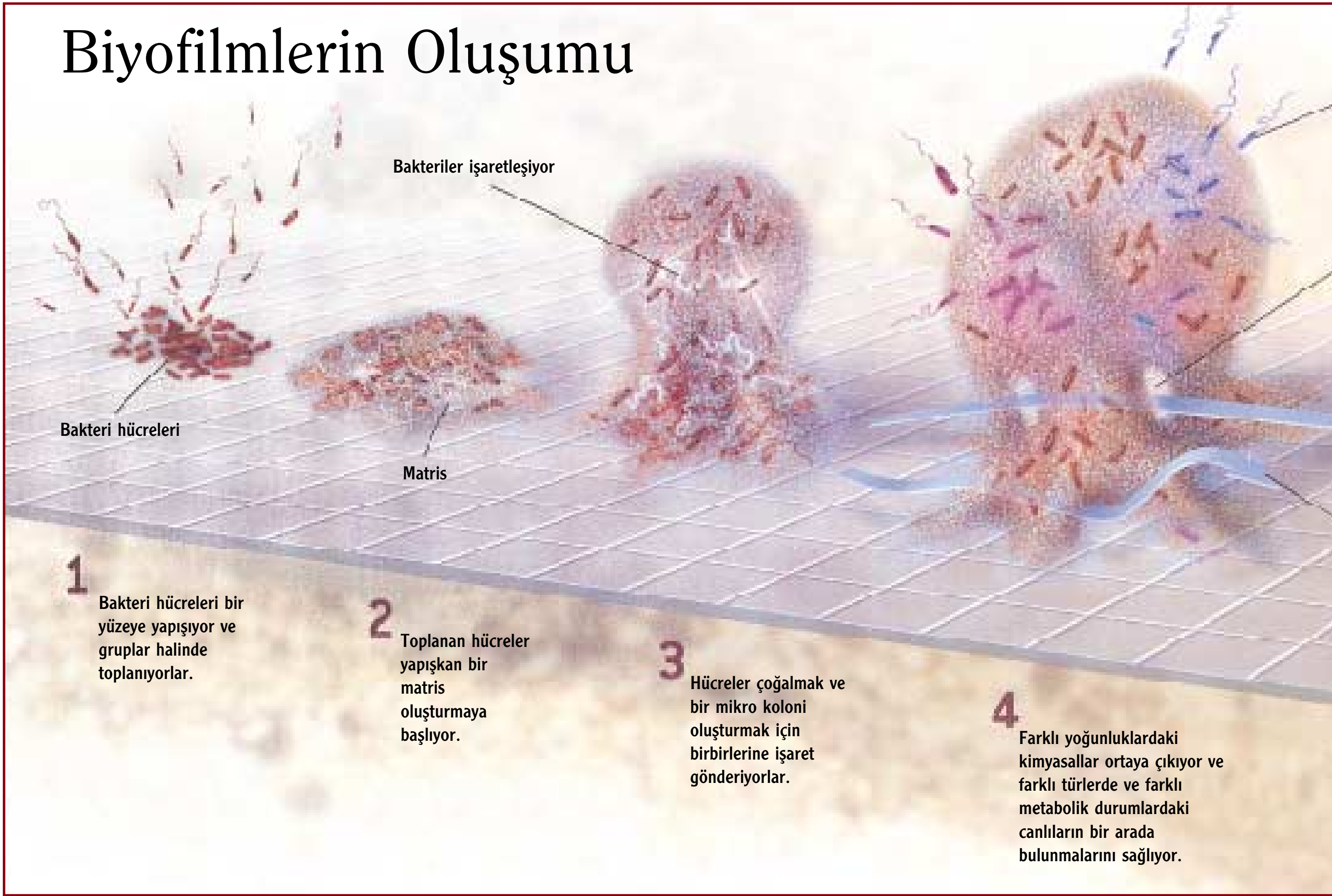
Tek bir biyofilmin barındırdığı kimyasal çevre farklılıkları, genetik olarak tümüyle aynı olsalar bile, yan yana duran iki hücrenin birbirlerinden çok farklı görünebileceği ve hareket edebileceği anlamına geliyor. Benzer şekilde, bölgesel koşullar da, biyofilmdeki mikrobik hücrelerin, toksin ve diğer hastalık yapıcı maddeleri üretmelerini kontrol ediyor. Bu nedenle, bazı hücreler ev sahibine çok az zarar verirken, bazıları öldürücü olabiliyor. Koşullar, aynı zamanda bazı bakteri türlerinin yan yana yaşamalarına ve çok iyi gelişip büyümelerine olanak sağlayabiliyor. Bazen, bazı türler diğer bir türün metabolik atıklarıyla beslenebiliyor. Bu, her iki türün de yararına.

Dayanıklı Mikroplar

Antibiyotik ve mikrop arındırıcılar, biyofilmlerin içine işlemekte başarısız kalabiliyorlar. Örneğin, penisilinli antibiyotikler, beta-laktamaz olarak bilinen enzimleri üreten hücreleri barındıran biyofilmleri etkilemede zorlananlardan. Bu enzimler, antibiyotiği o kadar hızla etkisiz hale getiriyorlar ki, antibiyotik biyofilmin iç tabakalarına ulaşamıyor bile. Evlerin ve endüstrinin favorisi çamaşır suyu da, biyofilmleri yok etmede zorlanıyor. Bu oksidan er geç kendi yolunu yakıyor, ama biyofilmin nötrleştirici özelliğine de karşı koyması gerekiyor. Sonuçta işlem sanıldığından çok daha fazla zaman ve çamaşır suyu gerektiriyor. Antimikrobik maddelerin biyofilmlerin içine kolayca sızabildiği durumlarda bile, bağımsız hücreler kolayca yok olurken, bir araya gelmiş mikroorganizmalar hayatta kalmayı başarabiliyor. Biyofilmlerin bu kadar dayanıklı olmaları, biyologları uzunca bir süre hayrete düşürmüş; ancak artık biliniyor ki, bir biyofilmdeki koşulların ve bakteri türlerinin çeşitliliği, antibakteriyel maddelere karşı koruma sağlıyor. Örneğin, bir biyofilmde, bir temel gıda maddesinin eksikliğini çeken bölgeler varsa bile, bu bölgedeki canlı fakat çoğalmayan hücreler penisiline maruz kaldıklarında hayatta kalabiliyorlar. Çünkü, biyofilmlerde faal ve hareketsiz mikroplar birbirlerine çok yakın duruyorlar ve hayatta kalan bakteriler ölenleri besin olarak kullanabiliyorlar. Antibiyotik tedavisi bittikten sonra sağlam kalan birkaç hücrenin, biyofilmi onararak tekrar eski haline getirmesiyse yalnızca birkaç saat alıyor.

Biyofilmlerin bu tür yetenekleri, laboratuvarlarda üretilen hücreler üzerinde etkili olan antimikrobiyel maddelerin neden biyofilmlerle savaşan insanlar için yararlı sonuçlar vermediğini açıklıyor. Bu insanların çoğunluğunu doktor ve hastalar oluşturuyor. Ancak, biyofilmlerin endüstrideki yıkıcı etkileriyle uğraşmak zorunda kalan çok sayıda mühendis de var. Çünkü bakteriler makine aksamlarını kirletiyor ve metal boruların paslanma ve aşınma hızlarını artırıyorlar. Her iki gruba da yardımcı olmak amacıyla 1990 yılında Montana Eyalet Üniver-


60 dak. boyunca çamaşır suyuna tabi tutulan bu biyofilmde, sadece yeşil renkte görünenler ölmüş, kırmızılarsa hâlâ canlı.



sitesi'nde kurulan Biyofilm Mühendisliği Merkezi'nde yapılan araştırmalar, bakterilerin bir yüzeye yapışarak bir biyofilm oluşturduklarında, serbest gezinen hücrelerde bulunmayan yüzlerce protein ürettiklerini göstermiş. Bu proteinlerden bazıları, bakteri bir yüzeye yerleştikten hemen sonra, daha konumunu sabitlemeden üretilmeye başlıyor. Sıkça rastlanan iltihaplı enfeksiyonlara neden olan *staphylococcus epidermidis*'i kullanan bazı araştırmacılar, bir biyofilmin gelişmesinde ikinci adım olan hücreli matrisin oluşturulmasını düzenleyen genleri tanımladılar. Bakteriler, bu genlerin etkisiz hale getirilmesiyle, test tüplerinde ve laboratuvar hayvanlarının dokularında biyofilm oluşturma yeteneklerini yitirmişler.

Son zamanlarda yapılan deneyler de, diğer türlerdeki benzer genetik kontrol merkezlerinin varlığını gösterdi. Örneğin, *P. aeruginosa,* bir yüzeye tutunduktan sonra 15 dakika içinde, biyofilm oluşturmak amacıyla harekete geçen birkaç gen taşıyor. Bu genlerden biri olan *algC,* hücreli matrisin büyük çoğunluğunu oluşturan jelatinli polimer alginatın üretimi için gerekli.

Peki, bir biyofilm oluşturmak üzere bir araya gelen hücreler nasıl oluyor da bazı genleri ilk sırada harekete geçireceklerini bilebiliyorlar? İşin sırrı, otonom mikropların düzenli olarak birbirleriyle haberleşmelerinde yatıyor. *P. aeruginosa* ve benzer bakteri türlerinin büyük çoğunluğu, her bir hücrenin düşük düzeylerde ürettiği, kısaca AHL denilen (Acylated Homoserine Lactones) küçük işaret moleküllerini kullanarak bu haberleşmeyi gerçekleştiriyorlar. Yeterli sayıda hücre toplandığında, bu bileşimlerin derişimi artıyor ve bu da, düzinelerce genin hareketlerinde değişikliğe neden oluyor. Bu yetersayıya ulaşma mekanizması, biyofilmlerin gelişmesinde dönüm noktası. (*P. aeruginosa*'nın, AHL'ler için gerekli olan genden yoksun olan laboratuvar soyları da, normal bir biyofilm oluşturamayarak, düzensiz yığınlar halinde birikmişler.)

Araştırmacılar, idrar sondaları üzerinde oluşan biyofilmlerde kullanılan işaret moleküllerini tanımlamayı da başarmışlar. Bu ve kalıcı tıbbi implantasyonlar üzerinde gelişen filmler, en kaygı verici biyofilm enfeksiyonlarına neden oluyorlar. Gelişmeleri oldukça yavaş olmasına rağmen, bu tür enfeksiyonların tekrarlama olasılığı yüksek ve kökünden yok edilmeleri oldukça zor. Biyofilmler ayrıca, diş hastalıkları, prostat enfeksiyonları, böbrek taşları, tüberküloz ve bazı orta kulak iltihaplanmalarının sorumlularından.

Bakteriyel biyofilmlerin nasıl oluştuğu artık bilindiği için ilaçlarla kontrol altına alınmaları mümkün. Örneğin, hücrelerin yüzeyindeki yapışkan uzantıları, onlara bağlanan bir molekülle "boğmak", ilk baştan hücrelerin yüzeylere tutunma ve dolayısıyla biyofilm oluşturma yeteneğini azaltıyor. Başka bir seçenek, hücreli matrisin sentezini engellemek. Bu, tıbbi implantasyonları, matrisin yapımından sorumlu olan genleri kapatacak şekilde, bir kimyasalla kaplamakla başarılabilir. Başka bir çözüm yoluysa, biyofilm bakterilerinin haberleşmek için kullandıkları molekülleri hedefleyerek, biyofilm oluşumunu önlemek ya da toksin üretimini durdurmak.

Biyofilme yeni bakteri türleri katılıyor

Su kanalı

Su akışı

Biyofilmden ayrılan bakteri hüreleri

5

Bazı hücreler kendi özgür yaşam biçimlerine geri dönmek üzere, koloniden ayrılıyorlar. Belki de yeni biyofilmler oluşturmak amacıyla.

Taktik Savaşı

1995 yılında, Avustralya'daki New South Wales Üniversitesi'nden Staffan Kjelleberg ve Peter Steinberg, Botany Körfezi'nde yetişen bir kırmızı alg türü olan *Delisea pulchra*'nın çok nadir olarak biyofilmlerle kaplandığını gözlemlemişler. Çünkü bu algler, bu sularda yaşayan binlerce bakteri türünün oluşturabileceği biyofilmlerden korunmak için, "furanon" adı verilen bazı kimyasallar kullanıyorlar. Bu maddeler, iki tür bakteriyel moleküle çok benziyor: biyofilm yapan pek çok bakterinin yetersayıya ulaşmak için kullandığı AHL ve neredeyse tüm bakterilerin, farklı bakteri türleriyle de işaretleşmek için yararlandıkları, yeni tanımlanan bir molekül çeşidi. *D.pulchra* tarafından kullanılan bu kimyasallar, bakteri hücrelerinin normalde diğer işaretleri de algılayan bölgelerine bağlanıyorlar. Böylece işaret moleküllerinin haberleşmeleri, dolayısıyla biyofilmin oluşması önleniyor.


Diş plağını oluşturan biyofilm

Bulgular, *D.pulchra*'nın kullandığı bu kimyasalların hem biyofilmin oluşmasını engelleyebildiği, hem de oluşan filmlerin bozulup dağılmasına yardımcı olabileceği yönünde. Bu kimyasallar zehirsiz ve vücutta görece kararlı olduklarından, tıpta kullanıma da oldukça uygun görünüyorlar. Üstelik, furanonlar okyanuslarda milyonlarca yıldır varoldukları halde bakteriler bunca süredir bu maddeye karşı dirençli hale gelememişler. Bu da, tıbbi aletlerde ve insan dokularında kolonileşen bakterilerin, bu maddeye karşı direnç oluşturamayacağı yönünde umut veriyor. Bu araştırmaların ışığında, gemilerin dış kısımlarında ya da suyla temas eden donanımda kullanılmak üzere koruyucu kaplamalar üretmek amacıyla, araştırmacılar tarafından bir şirket de kurulmuş.

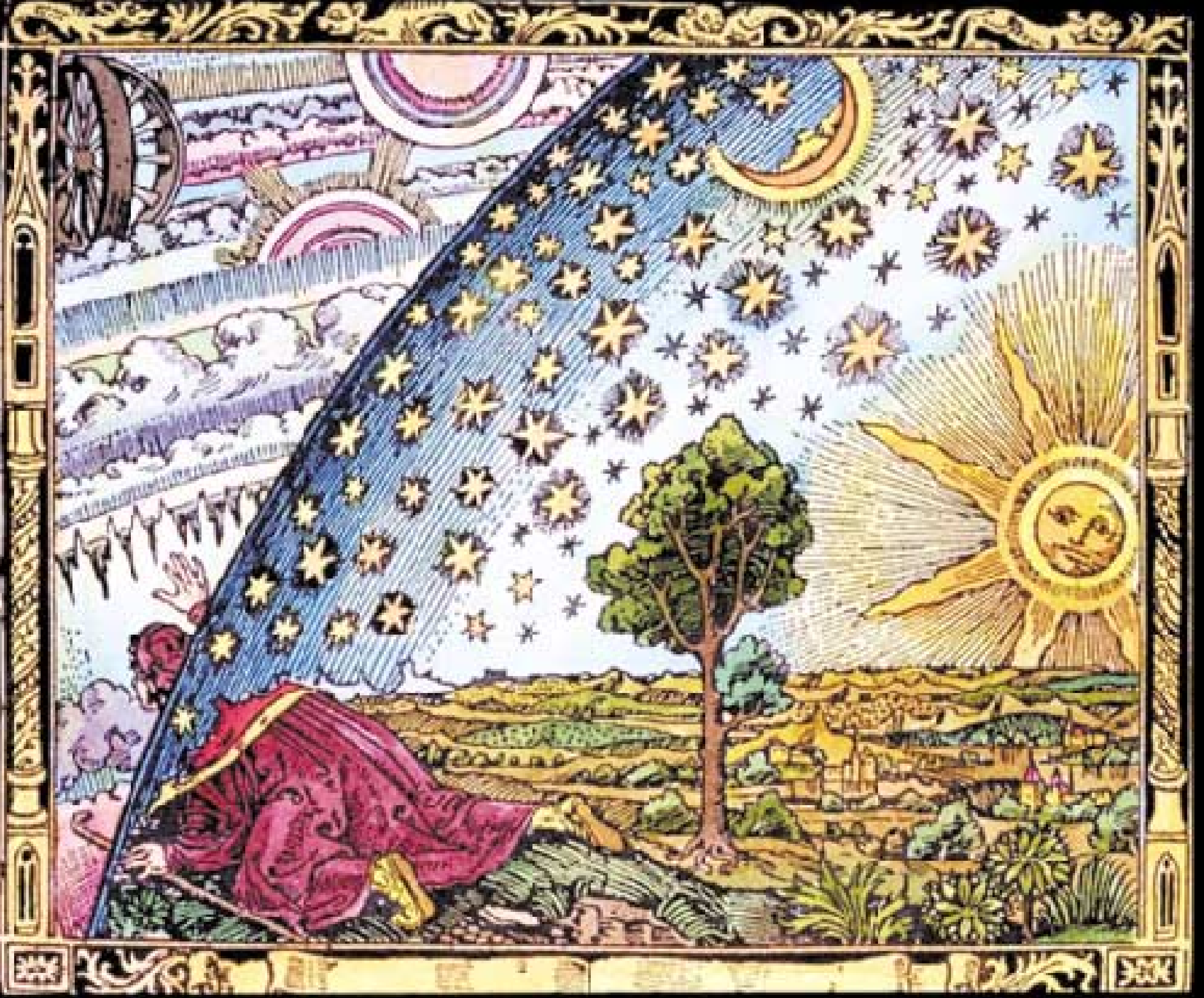
Tıpkı döllenen yumurtanın, ceninin gelişimi sırasında değişik hücre tipleri oluşturması gibi, bakteriler de bir yüzeye tutunduktan sonra farklılaşıyorlar. Mikrokolonilerin yapımını koordine etmek için, böceklerin ve hayvanların hormon ve feromonlarını andıran iletişim molekülleri yapıyorlar. Koloninin tasarımı, daha büyük organizmaların dolaşım sistemiyle kıyaslanabilecek şekilde, besin maddelerinin içeriye doğru, atıklarınsa dışarıya doğru akmasına olanak sağlıyor. Bazı biyofilmlerde pek çok bakteri türü, tek başlarına tümüyle kullanamayacakları besinleri sindirmek için işbirliği yapıyorlar. Bu gözlemler, pek çok biyoloğun uzun zamanlar fazla önemsemediği bazı bakterilerin, aslında yaşamın düzeninde tahmin edilenden çok daha fazla önemli ve büyük bir yer tuttuğu düşüncesini de gündeme getiriyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:

J. W. Costerton, P. S. Stewart, "Battling Biofilms", Scientific American, Temmuz 2001

J. W. Costerton, P. S. Stewart, E.P. Greenberg, "Bacterial Biofilms: A Common Cause of Persistent Infections", Science, 21 Mayıs 1999



DÜNYA NASIL YUVARLAK OLDU?

Uzay mekiği uçuşlarının ve uzay istasyonunun etkileyici görüntülerini sık sık televizyonlarda ve dergilerde görüyoruz. Uzay yürüyüşü yapan astronotların arkasında devasa mavi bir misket gibi parlayan Dünya'nın görüntüleriyse inanılmaz derecede göz alıcı. Üzerinde yaşadığımız gezegenin nasıl bir şekle sahip olduğunu anlamak için bu görüntüler bize fazlasıyla yetiyor. Ne var ki, günümüzden yüzlerce yıl önce, insanoğlunun evren ve üzerinde yaşadığı gezegen hakkında bildikleri çok sınırlıydı. Ancak, bundan binlerce yıl önce bile, gökyüzüne bakacak bir çift gözden fazlasına sahip olmayan ilk gökbilimciler, kullandıkları basit yöntemlerle Dünya'nın sanıldığı gibi düz olmadığını ve evrenin merkezinde durmadığımızı fark etmişlerdi.

Gökyüzüne ilişkin eldeki ilk veriler, çıplak gözle yapılan gözlemlere dayanıyordu. Bu nedenle, gökyüzündeki görünür hareketleri dışında, gökcisimlerinin yapılarını anlamak bir yana, üzerinde yaşadığımız gezegenin uzaktan bakıldığında neye benzediği bile anlaşılamamıştı. İkinci yüzyılda yaşamış olan Mısırlı gökbilimci Ptolemaios, kendisinden 400 yıl öncesine kadar, gökbilimcilerin yapmış oldukları çalışmaları bir kitapta topladı. "Matematiksel Bileşim" adını verdiği bu çalışma, Arap gökbilimciler tarafından, daha sonraları Almajest (Büyük anlamına gelen "majeste" sözcüğünden türetilmiş bir sözcük.) olarak adlandırıldı. 140 yılında yayımlanan bu kitap, Rönesans'a kadar bir "gökbilim ansiklopedisi" olarak kabul edildi. Bu kadar uzun süre raflardan inmeyen bir kitap, günümüzün yayıncıları için ancak bir hayal olabilir. Bunun yanında, Ptolemaios, bir coğrafyacı olarak, bir takım haritalar hazırladı. Columbus, batıya doğru giderek Hindistan'a ulaşabileceği sonucuna bu haritalara bakarak varmıştı.

Ptolemaios, kitabında, Dünya'nın yuvarlak olabileceğine ilişkin bazı kanıtlar sunuyordu. Kitapta yer aldığı biçimiyle, Ptolemaios şunların üzerinde duruyor:

- Güneş, Ay ve yıldızlar, Dünya'nın her yerinde aynı anda doğmuyorlar.
- Ay tutulmaları gibi belirli bir anda gözlenebilen gök olayları batıda, doğudakine göre daha erken saatlerde gözleniyor. Eğer Dünya düz olsaydı, bu tür olayların her yerde aynı anda gözlenmesi gerekirdi.
- Gözlenen gök olaylarındaki zaman farkı, gözlemin yapıldığı yerlerin birbirine uzaklığıyla orantılı. Bu, ancak küre biçimli bir cismin yüzeyindeki noktalar için geçerli olabilir.
- Güneyden kuzeye doğru yol aldıkça, güney gökküredeki takımyıldızlar giderek gözden kaybolmakta; kuzey yarıküredeki takımyıldızlarsa gökyüzünde daha yükseğe çıkmakta.
- Bir geminin içinde sahilden uzaklaştığınızda, dağın tepesi görülebildiği halde, dağın dibi giderek görülememeye başlar.

Bu gözlemlerin hiçbiri için karmaşık bir alet gerekmiyor. Sadece, günlük, herkesin yaptığı gözlemleri yorumlayabilmek yeterli. Elbette, her zaman, gözlenen şeyin en mantıklı görünen yorumu doğru olmayabiliyor. Özellikle, de gökcisimlerinin yapıları hakkında neredeyse hiçbir bilgi sahibi olunmadığı Ptolemaios'un zamanında. Ptolemaios'un kitabında, Dünya'nın yuvarlaklığına kanıt olarak verilen bu gözlemlerin yanı sıra, Dünya'nın evrenin merkezinde durduğundan söz ediliyor. O zamanki bilgilerin ışığında, birçok veri Ptolemaios'un bu düşüncesini doğrular nitelikte.

Ünlü filozof Aristoteles, ağır cisimlerin hafif olanlara göre evrenin merkezine doğru daha büyük bir hızla düştüğünü düşünmüştü. Burada, kritik olan nokta, ağır cisimlerin hafif olanlardan daha hızlı düştüğü şeklindeki yanlış olan düşünce değil; her şeyin evrenin merkezine doğru düşmesi. Ptolemaios da her şeyin evrenin merkezine doğru düştüğü düşüncesine katılıyordu. Çünkü bu, neden her şeyin yere düştüğünün en basit açıklamasıydı. Eğer Dünya, evrenin merkezinde yer almasaydı; ya da evrenin merkezi başka bir noktada olsaydı, Dünya'nın ve üzerindeki, her şeyin (insanların, hayvanların ve piramitlerin) buraya düşmesi gerekirdi. Tüm bunlar, Ptolemaios'un yaptığı büyük yanlışlar olsa da, o zamanki bilgilerin ışığında yapılabilecek en mantıklı açıklamalar bunlardı. O zamanlar, insanlar kütleçekiminin varlığından habersizdi. Kütlesi olan her cismin bir başkasını kendine çektiğini bilmiyorlardı. Zaten kütleçekiminin anlaşılmaya başlanması, Ptolemaios'dan yüzlerce yıl sonrasında, Galileo ve Newton'un zamanına dayanıyor.



Dünya'nın düz değil, bir küre biçiminde olduğu anlaşıldıktan sonra, denizciler hata payını azaltmak için küre biçiminde hazırlanmış Dünya haritalarından yararlandılar.

Aslında, Dünya'nın yuvarlak olduğunu dile getiren ilk kişi Ptolemaios değildi. Olayı onun kadar iyi kavramış olmasalar da, Pythagoras (Pisagor) ve onu izleyen bilim adamları, Dünya'nın küre biçiminde olduğunu ve bir eksen çevresinde döndüğünü anladılar. Ptolemaios'dan yaklaşık 350 yıl önce yaşamış olan İskenderiyeli bilim adamı Eratosthenes, Dünya'nın küre biçiminde olduğunu kabul etmekle kalmamış, çevresini ölçmek için de bir yöntem geliştirmişti.

Eratosthenes, İskenderiye'deki büyük kütüphanenin yöneticisiydi. Eratosthenes bir gün, Yengeç dönencesine çok yakında yer alan Syene (Mısır'da, şimdiki adı Assuan olan kent) hakkında ilginç bir şey öğrendi. Her yıl, sadece yaz gündönümünde bu kentteki bir kuyunun dibine bakıldığında, Güneş'in yansıması görünüyordu. Bir coğrafyacı olarak, Eratosthenes bu sırada Güneş'in kuyunun tam tepesinde bulunduğunu ve aynı anda öteki enlemlerde bu durumun gözlenmeyişinin, ancak Dünya'nın yuvarlak oluşuyla açıklanabileceğini anladı. Eratosthenes, Dünya'nın yuvarlak olduğuna dair bu kanıtı elde ettikten sonra, onun çapını hesaplamak için basit bir yöntem geliştirdi. Teknolojinin henüz birkaç basit el aracından öteye geçemediği o dönemde, Eratosthenes'in bu basit yöntemi geliştirmiş olması bile, onun olağanüstü bir bilgi ve zekaya sahip olduğunu gösteriyor.

Eratosthenes, Güneş'in Syene'deki kuyunun dibinde göründüğü anda, Syene'nin tam olarak kuzeyinde oldu-

ğunu düşündüğü İskenderiye'deki bir dikilitaşın gölgesini ölçtü. Gölgenin karşısındaki açı, basit trigonometri kullanılarak hesaplanabiliyordu. (Karşı kenarın komşu kenara bölümü açının tanjantına eşit oluyor.) Eratosthenes, bu açıyı, 7°14' olarak hesapladı. Bu açı, aynı zamanda Syene ile İskenderiye arasındaki açısal uzaklığa denkti. Bu açı, kürenin iç açılarının toplamı olan 360° derecenin tam olarak 1/50'siydi. Yani, İskenderiye ile Syene arasındaki uzaklık Dünya'nın çevresinin 1/50 kadar olmalıydı. Eratosthenes'in Dünya'nın çevresini hesaplayabilmek için yapması gereken, bu uzaklığı bulmaktı. Ancak, bu uzaklığı duyarlı biçimde hesaplamak o zaman için pek olası değildi. Uzaklıklar, kentler arasında gidip gelen habercilerin adımlarını saymalarıyla bulunuyordu. Bu hesaba göre, iki kent arasındaki uzaklık 5000 stat (Stadyum sözcüğünün kökeni bu sözcüktür ve bir stat yaklaşık 200 metreye denktir.) olarak biliniyordu.

Doğal olarak, uzaklık ölçümünün o zamanlar pek duyarlı yapılamaması ve Syene ile İskenderiye'nin tam olarak kuzey-güney doğrultusunda olmaması gibi nedenlerle, elde edilen sonuç gerçeğinden biraz farklıydı. Eratosthenes, Dünya'nın çevresini 252.000 stat olarak buldu. Bu da yaklaşık 46.000 kilometreye karşılık geliyor. Günümüzdeki ölçümlere göre Dünya'nın çevresi yaklaşık 40.000 km. Eratosthenes'in ölçüm teknikleri düşünüldüğünde hata oranı kayda değer ölçüde az.

Eratosthenes'ten yaklaşık 100 yıl sonra, bir Yunan gökbilimci Dünya'nın çapını aynı yöntemle hesapladı. Bulduğu sonuç, yaklaşık 30.000 km'ydi. Bu, Eratosthenes'inkinden daha hatalı bir hesap olmasına karşın, bin yıldan daha uzun bir süre boyunca en azından Dünya'nın yuvarlak olduğuna inananlar tarafından kabul edilen uzunluktu. Columbus, batıya doğru denize açıldığında, Asya'nın sadece 5000 km uzakta olduğunu sanıyordu. Bu da onun Asya'ya çok daha kısa bir yol bulduğuna inanmasına yol açmıştı. Dünya'nın gerçek boyutu, 1523 yılında Magellan'ın kalan son gemisinin Dünya çevresindeki yolculuğunu tamamlamasıyla anlaşılmış oldu. Elbette, böylece Dünya'nın yuvarlaklığı da kanıtlanmış oldu.

Bu konudaki bir başka çaba, İznik'te doğan ve yaşamını Rodos adasında geçiren ünlü gökbilimci Hipparchus'a ait. Hipparchus, tarihteki en önemli gökbilimcilerden biri. Bazı araştırmacılar, Ptolemaios'un Almajest'i yazarken, Hipparchus'un çalışmalarını kopyaladığını öne sürüyor. Ne var ki, Hipparchus hakkında, özellikle de yaşamıyla ilgili bilinenler çok sınırlı. Hipparchus'un en önemli çalışmalarından biri, yıldızların gökyüzündeki görünür konumlarını kaydeden ilk kişi oluşu. Avrupa Uzay Ajansı, onu onurlandırmak için, yıldızların konumlarını ve uzaklıklarını çok duyarlı olarak hesaplamak için fırlatılan bir uyduya onun adını verdi.

Hipparchus, bunun yanında, Babil'li gökbilimcilerin kayda geçirdikleri tutulmaları gözden geçirdi. Bu kayıtları kullanarak, gelecekteki yüzlerce yıl için tutulma tahminleri yaptı. Güneş Sistemi'ndeki cisimlerin birbirlerine göre uzaklıklarını oldukça doğru bir biçimde hesapladı. Ancak, Hipparchus'un en önemli keşiflerinden biri, Dünya'nın dönme eksenindeki yalpayı farketmiş olmasıydı. Bir topacın dönerken yalpalaması gibi, Dünya'nın dönme ekseni 26.000 yıllık dönemlerle yalpa yapar. Bundan yaklaşık 13.000 yıl sonra, Vega, kutupyıldızı olacak. Kutupyıldızı yanında elbette gökyüzündeki tüm gökcisimlerinin görünür konumu buna bağlı olarak sürekli değişir. Hipparchus, yıldızların ve Güneş'in konumlarının zaman içinde değişmiş olduğunu, dikkatli ölçümlerle ve eski gözlemlere bakarak farketmişti. Dikkatleri Hipparchus üzerine çeken en önemli olay, onun Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini ve uzaklıklarını hesaplamasıyla oldu.

M.Ö. 190 yılının 14 Mart'ında, Orta Doğu'da bir Güneş tutulması meydana geldi. Bu sırada, Ay'ın İstanbul'daki ve İskenderiye'deki görünüş açılarını ölçen Hipparchus, basit trigonometri kullanarak Ay'ın uzaklığının Dünya'nın çapının yaklaşık 71 katı olması gerektiği sonucuna vardı. Aynı şekilde, Güneş'in uzaklığını da 490 Dünya çapı olarak, yani 300.000 km olarak hesapladı. Ay'ın uzaklığı gerçekte yaklaşık 60 Dünya çapı, Güneş'inkiyse yaklaşık 150 milyon km'dir. Hipparchus, Ay'ın uzaklığını o zaman için kabul edilebilir bir duyarlılıkla hesaplamıştı. Ancak, Güneş'in uzaklığını hesaplarken gerçekten çok uzak bir sonuca vardığı açık.

Sonuçta, M.Ö. yaklaşık 200'lü yıllarda, Dünya'nın yuvarlaklığının bir çok aydın kişi tarafından benimsenmiş olduğu görülüyor. Hatta, bu tarihten daha da önceleri, M.Ö. 350 civarında, ünlü filozof Aristoteles, Dünya'nın düz değil yuvarlak olduğu düşüncesine varmıştı büyük olasılıkla. Ancak, gökyüzüne bakıp da yıldızların değil, Dünya'nın döndüğü düşüncesi ona pek mantıklı gelmiyordu. Aristoteles'e göre, eğer Dünya dönüyor olsaydı, bu hareketi hissetmemiz gerekirdi. Rüzgar hep Dünya'nın dönüş yönüne ters yön-

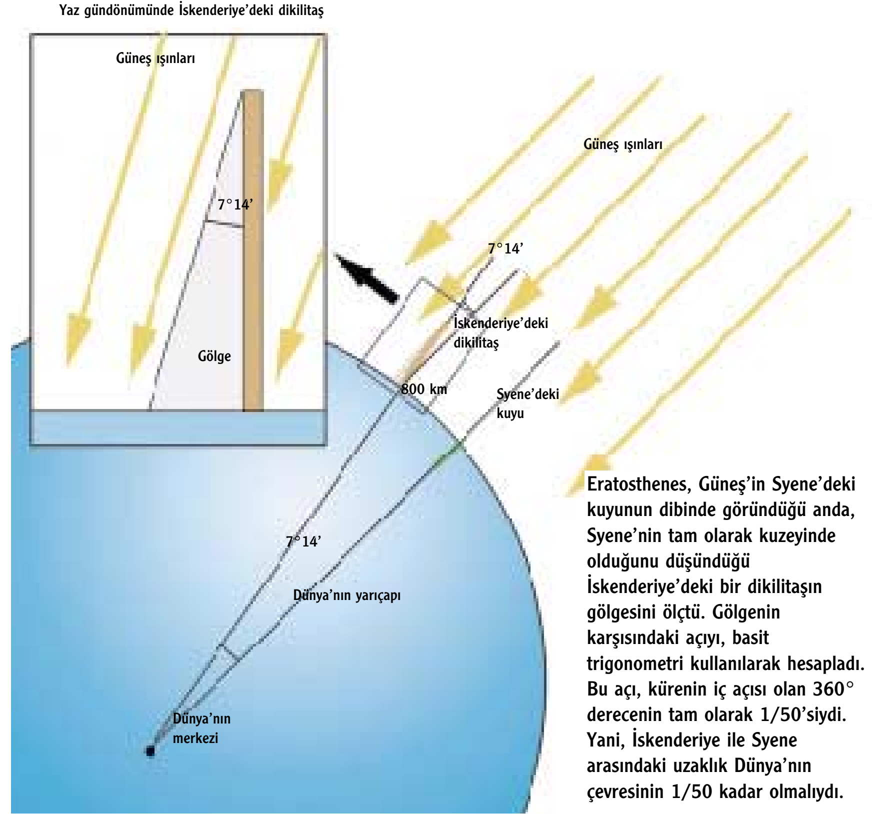


den eser, bulutlar ve kuşlar geride kalırdı. Ona göre, Dünya'nın durması, geri kalan her şeyin de onun etrafında dönüyor oluşu daha mantıklı bir açıklamaydı. Yine aynı dönemde yaşamış olan Yunan filozof Heraclides, Dünya'nın dönüyor oluşunun daha basit bir açıklama olduğunun üzerinde duruyordu.

Aristarchus ve Pythagoras'ın Dünya merkezli bir evrenin olanaksız olduğu düşünceleri pek taraftar bulamadı. Bunun yerine, Aristoteles'in öne sürdüğü ve Ptolemaios'un kitabına aldığı Dünya merkezli evren, 1800 yıl boyunca yaygın inanış olarak kaldı. Ptolemaios, bu varsayımı desteklemek için, gezegenlerin gökyüzünde yaptıkları hareketleri açıklamaya çalıştı. Gezegenler, genelde yıldızlar gibi doğudan batıya hareket etseler de, belli dönemlerde buna ters hareketler yapıyorlardı. Bu, ancak onların farklı bir merkez etrafında dönmeleriyle ya da yörüngenin çevresinde sarmallar çizerek ilerlemeleriyle kısmen açıklanabiliyordu. Gezegenlerin hareketlerini pek de açıklayamayan bu varsayımın Ptolemaios'u ne kadar tatmin ettiği bilinmiyor; ama, 17. yüzyıla kadar, Katolik Kilise'nin de baskısıyla, Dünya merkezli evren üzerinde pek fazla tartışılmadı.

Üzerinde yaşadığımız gezegen ve gökcisimlerinin hareketlerinin anlaşılmaya başladığı Ptolemaios'a kadar olan dönemden Copernicus'a (Kopernik) kadar geçen yaklaşık 1400 yıllık dönemde, her şey bir kenara atılmış görünüyor. Avrupa için durum böyle olabilir; ancak, gerçek tam olarak böyle değil. Bu dönemde, Avrupa karanlık çağını yaşarken, Ptolemaios'un kitabı, Arap gökbilimciler için bir başlangıç noktası oldu. Arap gökbilimciler, bu kitabı kaynak alarak yüzyıllar boyunca gözlemler yaptılar. Almajest, 1175 yılında Arapça'dan Latince'ye çevrildi ve yeniden batılı gökbilimcilerin bu kitaba ulaşması mümkün oldu.

Modern gökbilimin kurucusu kabul edilen Polonyalı din adamı Copernicus (1473 – 1543), Almajest'i okudu. Ardından, Aristarchus'un çalışmalarına rastladığında, onun Güneş merkezli evren düşüncesinin doğru olması gerektiğine karar verdi. Bunu kanıtlamak için, kendi gözlemlerini yapmaya başladı. 1533'de, 60 yaşına geldiğinde, Roma'da bir dizi ders verdi ve kuramını, din adamlarına fark ettirmeden öğrencilerine sundu. Kiliseye karşı duyduğu çekince nedeniyle, "Göksel Kürelerin Dolanmaları Hakkında" adlı kitabını uzun süre yayımlamaktan kaçındı. Sonunda, 60'li yaşlarının sonlarında, kitabı yayımlamaya karar verdi. Kitabının ilk baskısı, öldüğü gün, 24 Mayıs 1543'de elinde oldu. Copernicus'un bu konudaki çabaları nedeniyle, Güneş merkezli Güneş Sistemi, günümüzde Copernicus sistemi olarak da biliniyor.



Eratosthenes, Güneş'in Syene'deki kuyunun dibinde göründüğü anda, Syene'nin tam olarak kuzeyinde olduğunu düşündüğü İskenderiye'deki bir dikilitaşın gölgesini ölçtü. Gölgenin karşısındaki açıyı, basit trigonometri kullanılarak hesapladı. Bu açı, kürenin iç açısı olan 360° derecenin tam olarak 1/50'siydi. Yani, İskenderiye ile Syene arasındaki uzaklık Dünya'nın çevresinin 1/50 kadar olmalıydı.

Yaklaşık yüz yıl sonra, küre biçiminde, dönen bir Dünya'da, Güneş merkezli bir sistemde yaşadığımız düşüncesi ciddi olarak tartışılır oldu. Alman Gökbilimci Johannes Kepler ve İtalyan gökbilimci Galieo Galilei başta olmak üzere, bilim adamları Copernicus'un modelini destekleyen çalışmalar yaptılar. Galileo'nun 1600 yılında teleskopunu gökyüzüne çevirmesiyle, Aristoteles ve Ptolemaios'un varsayımları anlamlarını yitirdi. Galieo, Jüpiter'e baktığında, onun çevresinde dolanmakta olan uydularını gördü. Bu, Aristoteles ve Ptolemaios'un varsaydığı gibi, her şeyin Dünya çevresinde dolanmadığını kanıtlıyordu. Kepler, gezegenlerin Copernicus'un öne sürdüğü gibi, tam olarak dairesel yörüngelerde değil, hafif elips biçimli yörüngelerde dolanıyor olabileceklerini açıklayınca, Güneş merkezli sistem kuramı, gözlemlerle tam olarak örtüştü.

17. yüzyılın sonlarına doğru, Isaac Newton, kütleçekim kuramını oluşturdu. Bu kuram, gökcisimlerinin neden birbirlerinin çevresinde dolandığını açıklıyordu. Kütleçekimi, sadece cisimlerin yere düşmesine neden olan bir kuvvet değil, aynı zamanda her cismi birbirine bağlayan bir kuvvetti. Newton'un kütleçekim yasası sayesinde, gökcisimlerinin hareketleri matematiksel olarak da hesaplanabildi.

Üzerinde yaşadığımız, evrensel boyutta çok küçük olan gezegenimizin düz mü, yuvarlak mı olduğu; evrenin merkezinin Dünya mı yoksa Güneş mi olduğu tartışmaları binlerce yıl sürdü. Son yüz yıl içinde, kendi küçük Dünya'mızdan çıkıp, gerçek evrenin tarihteki gökbilimcilerin hayal bile edemeyeceği kadar büyük olduğunu anladık.

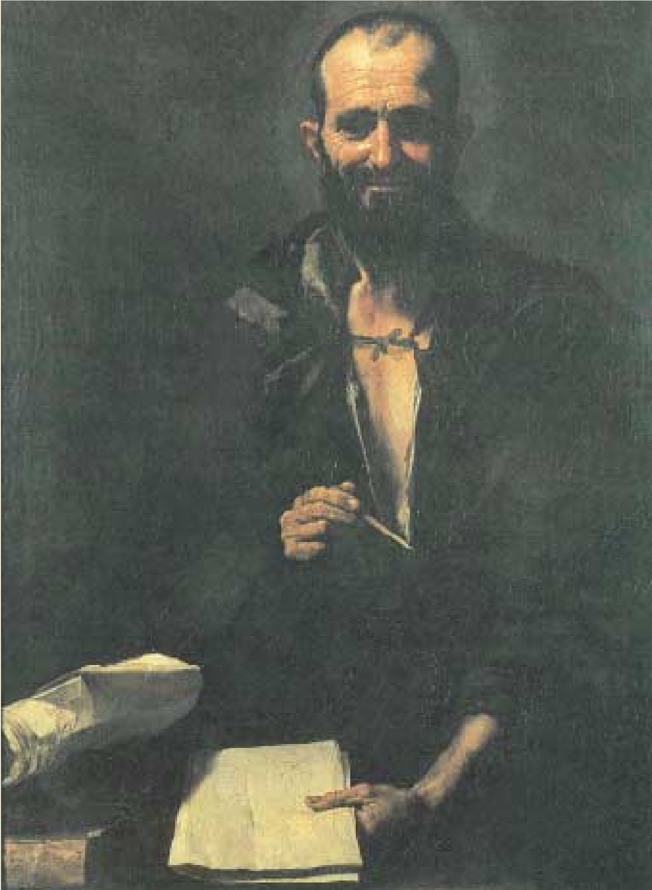
Alp Akoğlu

Kaynaklar
Trefil J., Rounding the Earth, Astronomy, Ağustos 2001
Asimov, I., How We Found About the Earth Being Round, Longman, 1972
http://www.fascinatingearth.com/theroundingoftheearth.html
http://math.rice.edu/~ddonovan/Lessons/eratos.html
http://www.portergaud.edu/cmcarver/hels.html

İSPAT, ŞAŞIRTICILIK VE BEKLENMEDİK...

ARŞİMET

Arşimet (Arkhimedes) en beklenmedik yerlerde çıkar karşımıza. İncil'de bile kendisinden sözedilmiş olabilir: "Ufak bir kent ve orada yaşayan birkaç insan vardı; ve büyük bir düşman kral geldi ve onu kuşattı ve ona karşı büyük siperler inşa etti. Orada oturan yoksul ve bilgin bir kişi vardı; bilgeliği kenti kurtardı; ama bu yoksul kişiyi hiç kimse anımsamadı. ... Bilge kişinin bilgeliği hor görüldü." Yüz yıl kadar önce Moriz Friedländer bu alıntının, Siraküz kuşatmasında Arşimet'in öyküsünün bir versiyonu olabileceğine dikkat çekmişti. Günümüzün araştırmacıları bu yoruma pek katılmaz, bunun ahlaki ders niteliğinde bir öykü olduğunu ileri sürerler. Yine de, Friedländer'in bir bakıma haklı olduğu bir nokta vardı. Arşimet, eski Akdeniz halkının hayalini, başka hiç bir bilginin yapamadığı ölçüde etkilemişti.





Arşimet'e ilişkin kesin olarak saptanabilen tek tarih, öldüğü İÖ 212 yılı. Bu tarih, antik dönemin dünya savaşı sayılan ikinci Pön Savaşı'na karşılık geliyor. Arşimet, Siraküz'ün, Romalıların kuşatmasına iki yıl direnmesini sağlayan ilginç savunma makineleri (düşmana kütükler fırlatan mancınıklar dahil) tasarlar. İcatları, Yunan bilgeliğinin Romalıların gücünü nasıl yenebildiğinin güçlü bir sembolü haline gelir. Yeteneğinden yararlanma isteğinden olsa gerek, Romalı general Marcellus'un onu kurtarmak istemesine karşın, şehir düştüğünde Arşimet de yaşamını yitirir.

Ve böylece Arşimet bir efsane kahramanına dönüşür. Bugün bile onun

hakkında başka herhangi bir eski zaman bilimcisinden çok daha fazla şey duyuyoruz; anlatılanların çoğu güvenilir olmasa da. Ne var ki, ara sıra eserleri de bize değerli bazı kişisel bilgiler yansıtıyor. Örneğin *Kum Sayacı* kitabında, Phidias adlı bir astronomun vardığı bir sonucu dile getirirken, onun kendi babası olduğuna da değinir. İsim önemlidir; çünkü Arşimet'in soylu olmadığını gösterir. Atina'daki Parthenon'u yapan büyük heykeltraşın adı da Phidias'tı. Daha sonra bu isim zanaatkarlar arasında sıkça kullanılır oldu. Eski zamanların soylularıysa hüner ve ustalığa pek değer vermezler, elle yapılan işleri de o ölçüde aşağı görürlerdi ki, oğullarına zanaatsal başarıları anımsatan isimler vermezlerdi. Bu nedenle Arşimet'in büyükbabası büyük olasılıkla bir soylu değil, alçakgönüllü bir zanaatkardı.



Arşimet İÖ. 287 yılında, Sicilya adasındaki Siraküz kentinde doğdu. İÖ. 212'de, Siraküz Romalılara düştüğünde bir asker tarafından öldürüldü.

Efsanelere pek güven olmasa da, hamama da bir uğramadan Arşimet konusu eksik kalır. Kral Hiero'nun altı tacının öyküsünün en ünlü versiyonu, Vitruvius tarafından anlatılmış olanı. Arşimet, hamama gittiği bir gün çok dalgındır; tacı bozmadan altının katışıksız olup olmadığını nasıl belirleyeceğini derin derin düşünmektedir. O sırada banyosundan suyun taşmakta olduğunu farkeder ve "Eureka, eureka!" (Buldum, buldum!) diye bağırarak hemen dışarı fırlar.

Arşimet'in bulduğu neydi? Vitruvius'a göre, suya tümüyle batırılan bir nesnenin yerinden ettiği suyun hacminin, o nesnenin hacmine eşit olduğu. Öyleyse, tacı küvetteki suya daldırıp yer değiştiren suyun hacmini ölçerse, bu hacim tacın hacmine eşit olacaktı. Bu hacim, kuyumcuya başta verilmiş olan benzer kütledeki saf altının yarattığı hacim farkıyla aynı olmalıydı. Ne var ki, tacın taşırdığı suyun hacminin daha büyük olduğu ortaya çıktı. Demek ki kuyumcu altını taç yapmak için erittiğinde bir kısmını çalmış, onun yerine yoğunluğu daha az olan bir metal koymuştu.



Öyküde anlatılan bu yöntem güvenilir olmakla beraber o denli basittir ki Arşimet *Yüzen Cisimler Üzerine* eserinde ondan söz bile etmemiş.

Hamam öyküsü bize bu insanın gerçek boyutlarını yansıtmıyor. Yüzen cisimler konusundaki eserinde Arşimet şaşırtıcı ölçüde derin bir sonuca varıyor: Durağan bir sıvı kütlesinde, eşit hacimli bütün sütunların ağırlıkları da birbiriyle aynı olmalıdır; tersi durumda sıvı, daha ağır olandan daha hafife doğru akar. Bir katı cisim böyle bir sıvı içine daldırıldığında da aynı şey geçerlidir. Başka deyişle, içine katı bir cisim batırılmış bir sıvı sütununda, sıvının ve cismin toplam ağırlığı, toplam hacmi aynı olan bir sıvı sütununun ağırlığına eşit olmalıdır. Öyleyse, suya batırılmış bir cismin ağırlığı, yerinden olan su hacmindeki suyun ağırlığı kadar azalır. (Suda kendimizi daha hafif hissetmemizin nedeni budur.) Bu temel teorem, Arşimet'in sözkonusu eserinde "Önerme 7" başlığı altında titizlikle ispatlanmıştı. İşte bu, "Eureka!" diye bağırmaya gerçekten değecek bir şeydi.

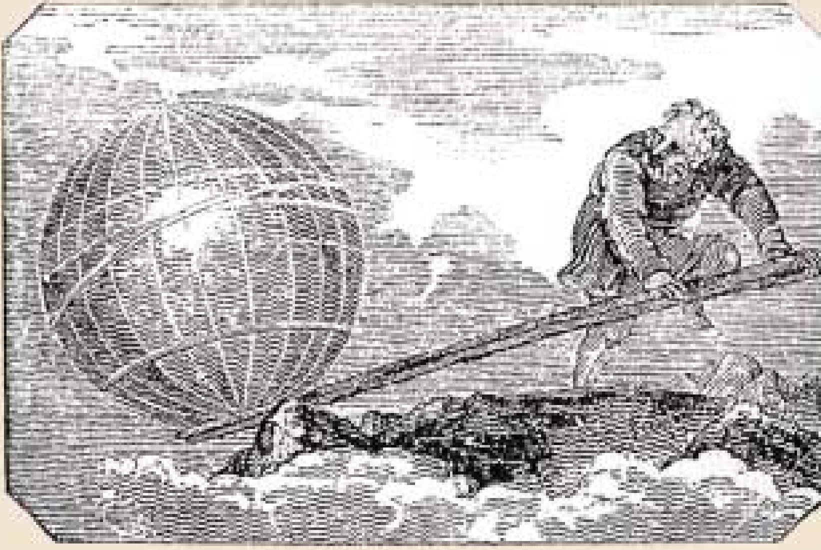
Arşimet'in ileri sürdüğü tezler, kesin ve basit oldukları gibi, kendisi hakkında anlatılanlar kadar da çarpıcıdır. Çalışmaları, birlikte gelişen üç öğe içerir: ispat, şaşırtıcılık ve beklenmedik. İspat ve şaşırtıcılık birbiriyle bağlantılıdır; çünkü Arşimet, hayret verici bir şeyin doğru olduğunu da ispatlayarak, bizi şaşırtır. Şaşırtıcılıkla beklenmedik olan da bağlantılıdır. Çünkü şaşırtıcı sonuç genellikle, birbirinden çok ayrı gibi görünen iki ayrı alanın denk ya da eşit olduğunu gösterir; buysa beklenmedik bir sürprizdir.

Arşimet yalnızca sezgisel görünen gerekçeleri pek az kullanır; kullandığında da bunu açıkça belirtir. Önce, pek bariz olmayan bazı postulatlar (doğru olduğu kabul edilen önermeler) saptar. Örneğin, *Küre ve Silindir Üzerine Birinci Kitap*'ta şunu ileri sürer: "Eğer aynı yönde içbükey iki eğriden biri ötekini içine alıyorsa, bu eğri, içine aldığı eğriden daha uzundur ve bu nedenle, örneğin, iki nokta arasındaki en kısa uzunluk, bir doğru parçasıdır." Arşimet, ispatlanabilir olanla olmayanı birbirinden ayırmaya çok büyük önem vermişti. Bariz gibi görünen gözlem sonuçlarını, açıkça belirtilmiş postulatlara dönüştürerek, yadsınamayan ispatlar yapmayı başarmıştı.

Arşimet'in ispatları her zaman şaşırtıcı ve sezgilere ters düşen sonuçlar ortaya koymuştur. Basit ve ilginç bir örnek verelim. *Kum Sayacı*'nda Arşimet, kurduğu sayısal sistemle, bütün evreni dolduracak kum tanelerinin sayılabileceğini gösteriyor. Bu ispatın, görülebilen herhangi bir matematiksel amacı yok -şaşırtıcı bir örnek olmanın dışında.

Arşimet'in ispatlarının sonucu, genellikle iki biçimden birini içerir. Birincisi, eğrisel bir nesnenin, bir tür doğrusal nesneye eşit olduğu yönündedir. (Eğrisel ve doğrusal arasındaki sınır, Eski Yunan geometrisinin özünü, hatta bir anlamda geometrinin kendisinin özünü oluşturur.) İkincisiyse, fiziksel nesnelerin, soyut geometrik terimlerle betimlenebilecekleridir.

Eğrisel ve doğrusal geometrilerin karışımını içeren ispatlar, küre ve silindir konusundaki iki kitapta da yer alır. Silindir içine çizilen kürenin gö-





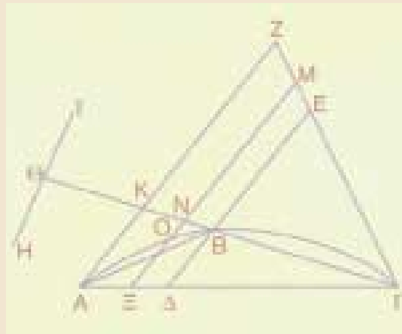
rünüşü o denli çarpıcıdır ki, Arşimet bunun mezar taşına çizilmesini ister. Yüzyıllar sonra, İstanbul'daki Aya Sofya gibi büyük yapılar için esin kaynağı olan, belki de bu şekildir. Dünyaya iki yeni cismin tanımını getiren iki çalışması daha az çarpıcı değildir: *Konikler ve Küresel Cisimler Üzerine* ve *Spiral Çizgiler*. Fiziksel nesneleri geometrik terimlerle tanımlayan çalışmalarsa *Düzlemlerin Dengesi Üzerine* ve *Yüzen Cisimler Üzerine* kitaplarıdır. *Parabolün Karelenmesi* (yani parabolün, alanı eşit karelere bölünmesi) ve *Mekanik Teoremlerin Yöntemi* konusundaki iki incelemesindeyse her iki yaklaşımı birlikte kullanmıştır.

Bu eserler ve *Kum Sayacı*'nın, Arşimet'in kendi yazısıyla günümüze ulaşmış eserler olduğu konusunda, tam denebilecek bir fikir birliği var. Bunlar, belki de matematik tarihinde en etkin olmuş çalışmalar. İspat, şaşırtıcılık ve onu izleyen beklenmedik süreçleri, günümüz matematikçileri için de bir hedefse, bunun nedeni belki de Galileo, Leibniz ve Newton'dan geçerek bize ulaşan, Arşimet'in tarihî mirası.

Arşimet'in *Mekanik Teoremlerin Yöntemi* konusundaki çalışması, onun en ilginç eseri sayılıyor. Bu çalışma, ünlü dilbilimci Heiberg tarafından 1906 yılında, İstanbul'da eski parşömenler arasında (üzeri kazınmış ve sonra yeniden yazılmış olarak) bulunmuştu. Heiberg'in bulduğu, bir 13. yüzyıl dua kitabına malzeme oluşturan çalışmanın, 10. yüzyıl kopyasıydı. Heiberg belli belirsiz izlerin, hepsini olmasa da çoğunu okumayı başarmıştı. Bu inanılmaz bulgudan kısa süre sonra yazı yeniden kayboldu (ya da çalındı). Ancak 1998'de New York'ta bir açıkartırmada yeniden su yüzüne çıkarak iki milyon dolara satıldı. Adı açıklanmayan alıcı, eserin şimdi Baltimore'daki Walters Sanat Müzesi'nde korunma ve görüntülenme çalışmalarına da destekte bulunuyor.

1906'dan bu yana, *Mekanik Teoremlerin Yöntemi*'nde Arşimet'in doğru, eğri, fiziksel ve geometrik kavramlarını birleştirdiği biliniyor; daha da önemlisi, kalkülüsü öngörerek sonlu ile sonsuzu da birleştirdiği.

Biri eğrisel, öteki doğrusal iki nesne alalım ve bunları sonsuz sayıda bölümlere ayıralım; öyle ki, ikişer olarak alındıklarında hepsi aynı noktaya göre dengede olsun (Bkz. şekil). Örneğin, Birinci Önerme için verilen şekilde, bu tür sonsuz sayıdaki bölümlerden herhangi biri için; ΑΒΓ parabolünden ΟΞ, ve ΑΒΓ üçgeninden ΜΞ doğruları (parabol-doğrusu Θ konumunda olmak üzere), Κ noktasına göre denge durumundadır. Bu nedenle, bir bütün olarak alındığında üçgen ve parabol, aynı Κ noktasına göre (parabolün ağırlık merkezi Θ'de olmak üzere) dengededirler. Bir üçgenin ağırlık merkezini bulmak kolaydır; öyleyse parabolün ve üçgenin ağırlık merkezlerinin, dengelendikleri noktaya olan uzaklıklarını ölçebiliriz.



Arşimet'in *Yöntem*'deki Birinci Önerme'sini gösteren şema.

Bu makalenin yazarı Reviel Netz ve Osaka, Prefecture Üniversitesi'nden Ken Saito, 2001 yılında Baltimore'a giderek *Mekanik Teoremlerin Yöntemi*'nin daha önce okunmamış bölümlerini inceliyor ve oldukça şaşırıyorlar. Ortaya çıkıyor ki, Arşimet kalkülüsü yaratmak için kesin yöntemlerin arayışı içindeymiş.

Çağdaş araştırmacılar, matematiğin 16. yüzyıldaki bilim devrimi sırasında temel bir kavramsal devrim yaşadığını varsaydılar. Sonsuz büyüklükte kümelerle ilk uğraşanların modern matematikçiler olduğu, Eski Yunan matematikçilerinin buna hiç el atmadığı düşünülegeldi. Ancak bulunan eski parşömenlerde Arşimet'in tam da bunu yapmakta olduğu görüldü. Sonsuz büyüklükte iki kümeyi karşılaştırıp, aynı sayıda elemanları olduğunu ifade etmişti. Bugüne kadar Eski Yunan matematiği konusundaki kaynakların hiçbiri bu bilgiyi içermiş değil.

Bu bulgu Arşimet'in yaşamı boyunca yaptığı çalışmaların tümünün bir simgesi. En önemlisi de, daha önce kimsenin yapmadığı bir şey yapmaya çalışmasıydı: beklenmedik olanı başarmak.

Netz, R., Proof, Amazement, and the Unexpected, Science, Kasım 2002

Çeviri: Nermin Arık



HARİTA

Dünya'nın en eski haritasının Türkiye'de olduğunu biliyor musunuz? Günümüzden yaklaşık 8000 yıl öncesine ait bu harita, Çatalhöyük'ün duvarlarında bulunmuştu. Bugün Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergileniyor. Bulunduğu günden beri şaşkınlık yaratan ve dünya çapında üne kavuşan Piri Reis haritası, Topkapı Sarayı'nda. Anadolu'ysa, çok eski çağlardan beri haritası yapılan bir ülke. Böyleyken, haritalar ve haritacılığın tarihi hakkında yeterince şey biliyor muyuz?

İnsanlar, yaşadıkları çevreyi tanıma, onu keşfetme ve fethetme eğilimindedir. Bu anlamda dünya her zaman kâşiflerin ilgiyle araştırdığı bir yerdi. Dünya'ya çeşitli biçimler yakıştırdılar. Tepsi gibi düz ya da silindir olabilirdi. Belki bir öküzün boynuzunda, belki de bir kaplumbağanın sırtındaydı. Yeryüzü için en çekici geometrik biçimlerden biri, yumurta biçimiydi. Eski Mısırlılar Dünya'yı geceleri Ay'ın tıpkı "büyük beyaz bir kuşun yuvasındaki yumurtasını koruduğu gibi" koruduğuna inanırlardı. 1. ve 2. yüzyılda yaşamış olan Hıristiyan Gnostikler de Dünya'yı evrenin karnında bir yumurta olarak algılamışlardı. Papaz Bede şöyle yazmış notlarında: "Dünya evrenin ortasına yerleştirilmiş olup, yumurtanın içindeki sarısı gibi durur. Çevresindeki su yumurtanın akına benzer ve en dışında da atmosfer vardır. Tümünün dışındaysa tıpkı kabuğun yumurtayı kapladığı gibi ateş bulunur.

Eski Yunanlılara ait günümüze kadar gelmiş harita yok. Yine de Yunan

edebiyatına baktığımızda bir uyum arayışı görünüyor. Yunanlıların Dünya'yı küre biçiminde algılamaya başlamadan önce, başka hangi biçimlerde olabileceğini tartıştıkları biliniyor. Herodot, Dünya'nın, Oceanus Irmağı'yla çevrelenen yuvarlak bir disk olduğu yolundaki Homeros anlayışını eleştirerek, çevresinde büyük bir çöl olması gerektiğini savunmuştu. Bir tür ekvator kavramı, Dünya'nın yuvarlak olması fikrinden önce yerleşmişti. Nil ve Tuna ırmakları, Herodot'a göre Yunan haritalarının ortasından geçen medyan çizgisinin iki yanında simetrik olarak uzanmaktaydı. Simetri, o dönemlerde oldukça popüler bir anlayıştı ve her şeyde bir simetri aranıyordu. Bilinen Dünya'nın Aeschylos, tarihçi Ephorus ve başka Yunan yazarlarınca benimsenen biçimi, düzgün yamuktu. İyon haritalarında Akdeniz'in uzunlamasına ekseni boyunca uzanan "ekvator" birçok noktayı aydınlatıyor. Bu haritalarda eksen üzerinde yer alan ve dolayısıyla da Güneş'in yaz ve kış doğuş batışları arasında yer alan Anadolu, ideal iklim kuşağı içinde oluyordu.

Kare biçimindeki evren de birçoklarına çekici gelmişti. Eski Perulular baştanrının oturduğu, çatı biçiminde tepesi olan kutuya benzer bir Dünya tasarlamaktaydılar. Aztekler ise ortada bir ve kenarlara doğru da birer olmak üzere beş kareli bir Dünya oluşturmuşlardı.

Büyük mitler ve metaforlar, her yerde Dünya'yı ve evreni anlaşılabilir kılmaya yardımcı oluyorlardı. Yunanlıların inancına göre Dünya, Atlas adındaki bir devin sırtında taşınıyordu. Meksika'da, aralarında en güçlüsü Quetzelkoatl olan en az dört gökyüzü taşıyıcısı vardı.

MÖ 5. yüzyıl dolaylarında Yunanlı bilginler Dünya'nın bir küre olduğunu düşünmeye başlamışlardı. Bunun ilk kanıtı Platon'un "Phaedo"sudur. Bundan sonra Yunanlılar Dünya'yı artık suda yüzen yassı bir disk olarak düşünmeyi bırakmıştı. Pisagorcular ve Platon, bu inançlarını estetik kavramlara dayandırıyorlardı. Onlara göre küre en kusursuz geometrik biçim olduğu için, Dünya'nın da doğal olarak bu biçimde olması gerekirdi. Küresel bir Dünya, estetik düşünüş için sınırsız olanaklar yaratıyordu. İlk olarak, kürenin paralel çizgilerle düzgün tabakalara ayrılması yoluna gidildi. Bu çizgiler düzenli biçimde belirtilirse, acaba aralarındaki boşluk ve ve aralık özel bir anlam taşıyabilir miydi? Böylece Yunanlılar küre üzerine bu çizgileri çizip, onu "climata" adını verdikleri paralel dilimlere ayırdılar. Bu dilimlerin coğrafi ya da astronomik anlamı da vardı. En uzun günün uzunluğu bir bölge içinde kabaca bütün ülkelerde eşit oluyordu. Climata, Yunanca'da eğim anlamına gelen "clima"dan türemişti. Eski yazarlar, bu dilimlerin ne kadar olması gerektiği konusunda bir anlaşmaya varamamıştı. Kimi en çok üç dilimi önerirken, on ya da daha çok dilim öneren de vardı. En popüler uygulama, Yunanlıların ve Romalıların çok iyi bildiği bölgenin, yani 46°'ye kadar olan kuzey enlemi yöresinin, Plinius'un önerdiği gibi ekvator kuzeyinde yedi dilime bölünmesiydi. Plinius, daha kuzeydeki yabanyöreleri için üç dilim daha öneriyordu. Ptolemaios ise, kuzey yarımküresinin tümü için 21 paralel dilim belirlemişti.





Çatalhöyük'te bir kült odasının duvarında bulunan bu resim, yaklaşık 8000 yaşında bir harita.

Climata ve simetri anlayışından Ptolemaios'un yeryüzü sistemi doğdu. Ptolemaios, genelde ortaya attığı gökyüzü sistemiyle tanınıyor. Oysa yeryüzü sistemi üzerine söyledikleri daha akla yakındı. Yine de, eski çağ coğrafyacılarının adı anıldığında en büyüklerinden biri olarak Eratosthenes'in adı geçer. Eratostehenes, çeşitli gezginlerden, 21 Haziran günü Güneş'in öğlen vakti Syene'deki (bugünkü Assuan) bir kuyuda hiç gölge yapmadığını, dolayısıyla tam tepede olduğunu, buna karşılık İskenderiye'de gölge oluşturduğunu duymuştu. Buna ve elindeki başka bilgilere dayanarak, Syene'nin İskenderiye'nin tam güneyinde olduğunu belirledi. Syene'de hiç gölge bulunmadığı anda İskenderiye'deki gölgenin uzunluğunu ölçerse, Dünya'nın çevresini hesaplayabileceğini düşündü. 21 Haziran günü İskenderiye'de bir dikilitaşın gölgesini ölçtüğünde, geometri yöntemleriyle Güneş'in tepeden 7° 14' uzakta olduğunu belirledi. Buradan çıkarak, Dünya'nın çevresini hesapladı. Eratosthenes'in yeryüzünü haritalama teknikleri, daha da yüksek başarılar oluşturuyordu. Onu İznikli Hipparchus'un çalışmalarına yönelttiği eleştirilerle de tanıyoruz. Hipparchus, gündönümlerinin oluşumunu bulmuş, 1000 kadar yıldızı kataloglamış, trigonometrinin temellerini atmıştı. Eratosthenes, yerküreyi birbirine paralel doğu-batı ve kuzey-güney çizgilerine bölmüş, bilinen dünyayı Rodos Adası'ndan geçerek Akdeniz'i ikiye bölen bir doğu batı çizgisiyle kuzey ve güney dilimlerine ayırmıştı. Bu çizgiye sonradan İskenderiye'den geçen bir çizgi daha ekledi. Erotosthenes, haritalarında çizgileri bilinen merkezlerden geçiriyordu. Bunlar: İskenderiye, Rodos, eski Etyopya krallarının başkenti Meroe, Hercules Sütunları (Cebelitarık Boğazı), Sicilya, Basra Körfezi ve İndus Irmağı'nın ağzı gibi yerlerdi. Böylece, yerkürenin üzerine yerleştirilen ve insanların kolaylıkla kullanabilecekleri bir haritada kesişen dikey ve yatay hatlar sistemi yaratılmış oluyordu. Bundan sonraki adımı Hipparchus atmış, climata'ları, ekinoks çizgi-

lerine paralel ve ekvatordan kutuplara kadar eşit aralıklarla çizdikten sonra, yine eşit aralıklı ve ekvatora dik kutup noktalarında birleşen bir çizgiler dizisi oluşturmuştu. Climata çizgileri, böylece yeryüzünün Güneş ışınlarını aynı eğimle alan bölgelerini belirlemenin ötesinde bütün noktaları belirleyen bir koordinatlar düzeni sağlayabilecekti. Eratosthenes, böyle bir sistemin yararlarını ancak kabaca görebilmişti. Onun döneminde insanların haritalarında gördükleri yerler, ancak gezginlerin sözlü anlatılarında belirttikleri ve yerlerini kesin olmayan bir biçimde anlattıklarıyla sınırlıydı. Bunun yeterli olmadığını bilmesine karşın, bu hatlar için gerekli olan referans noktaları dizisinden yoksundu. Hipparchus ise, bütün yerlerin kesin ve astronomik gözlemlerle ve tüm yeryüzünü kaplayan bir enlemler-boylamlar sistemiyle kaplanması gerektiğini düşünüyordu. Yeryüzünün her noktasını böyle bir koordinatlar sistemi içine almak için göksel referans noktaları kullanma düşüncesini ortaya atarak insanın Dünya'yı haritalama modelini de sunmuş oldu. Hipparchus, ayrıca bugün de kullanılan matematik terimlerinin yaratıcısı. Eratosthenes Dünya küresini 60 dilime bölmüştü. Hipparchus dilim sayısını 360'a çıkardı ve çağdaş coğrafyacıların "derece" olarak tanımladıkları dilimleri elde etti.


Bu eski haritada Asya kıtası normalde olduğundan çok daha geniş betimlenmiş.

Kartografi, yani haritacılık üzerine en büyük söz sahibi olanlardan biri de kuşkusuz Ptolemaios. Dünya haritalarımızın çerçevesi ve terminolojisi Ptolemaios'tan kalma. Benimsediği yatay ve dikey hatlar sistemi, modern kartografinin temelini oluşturuyor. Bundan başka, enlem ve boylam deyimlerini ilk kullanan kişi olduğuna inanılıyor. "Coğrafya" adlı eserinde sekiz bini aşkın noktanın enlem ve boylamını belirtiyor. Haritalarında kuzeyin üstte olarak kullanılması uygulamasını getirmiş. Ptolemaios, haritasını 26 bölgeye ayırmış ve daha kalabalık bölgeler için ayrıntıları verebilmek amacıyla ölçek küçültmüştü. Ptolemaios, Dünya'nın küresel biçiminin haritalama alanında getirdiği sorunların farkındaydı. Bu nedenle iki yer arasındaki uzaklıkları hesap edebilmek için trigonometri tabloları kullandı. Bunun la birlikte büyük yanlışlar da yapmıştı. Kendinden önce Erotostehenes'in 112 km olarak belirlediği dereceyi 80 km'ye düşürmüş, coğrafyacı Strabon'a dayanarak Dünya'nın çevresini 28 800 km olarak vermişti. Erotosthenes'in değil de Ptolemaios'un haritalarını kullanan Kristof Kolomb, sürekli batıya giderek kısa sürede Hindistan'a ulaşacağını düşünüyordu. Oysa Hindistan çok daha uzaktaydı.


Uygarlıkların beşiği olarak kabul edilen Anadolu, eski çağlardan günümüze dek pekçok kez betimlendi.

Ptolemaios'un ardından haritacılık ve coğrafya alanında yüzyıllarca süren bir suskunluk yaşandı. Bunun nedeni, dogmatik Hıristiyan düşüncesiydi. Yaklaşık 300-1300 yılları arasında süren durgunluk döneminde Hıristiyan dogması, eski coğrafyacıların özenle oluşturmaya başladıkları Dünya fikrini baskı altına alıyordu. Bu dönemde Batı'da enlem ve boylam eğrilerini, dağları, nehirleri, eski coğrafyacıların çalışmalarını unutan kilise coğrafyacıları, dinsel karikatürler olarak tanımlanabilecek çizimleri Dünya haritası gibi sunmaya çalışıyordu. O dönemden günümüze 1600'ü aşkın harita kaldı. Baskı makinesinin bilinmediği dönemlerden kalan bu haritalar, haritacıların ve onların çalışmalarını destekleyen kişilerin Dünya'ya nasıl baktığının bir göstergesi olarak düşünüle-

bilir. Bu haritaların ortak biçimleri kendilerine tekerlek ya da T-O haritası adının verilmesine neden olmuştu. Yerleşimli Dünya'nın tümü bir yuvarlak çember (O) içine alınmakta ve "T" biçiminde bir akarsuyla bölünmekteydi. Haritaların üst ucunda Asya yer alıyordu. T'nin sol alt kısmı, Avrupa'ya ve sağ alt kısmı da Afrika'ya ayrılmıştı. Avrupa'yı Asya'dan ayıran çubuksa Akdeniz'di. Avrupa ve Afrika'yı Asya'dan ayıran yatay çubuk tek bir çizgi olarak aktıkları varsayılan Tuna ve Nil ırmaklarıydı. Tümünün çevresinde "Okyanus Denizi" görülmekteydi. Bunlar "ekümen"leri yani yerleşimli Dünya'yı gösteren "ekümenik" haritalardı. Hıristiyan dogmalarına göre çiziliyorlardı. Sözgelimi, Tevrat'ta "Sonra Tanrı şöyle dedi: Burası Kudüs'tür. Ben onu, çevresindeki ülkelerin ve ulusların ortasına yerleştirdim." dendiği için Kudüs kenti bütün haritaların ortasına konuyordu. Bu uygulama diğer uygarlıklarda da farklı değil çoğu zaman. Hindular, Meru Dağı'nı kutsal gördükleri için Dünya'nın merkezi sayıyorlardı. Mısır ve Babil zamanlarında da bu böyle olmuştu. İslam inanışına göre merkez olarak Kâbe alınmalıydı. Bütün bu sistemlerde coğrafi değil, dini kaygılar ön planda yer alıyordu. Bu dönemlerde yeniden düz Dünya görüşüne dönüldüğünü de görürüz. Bunda "Antipode" inanışının etkisi vardı. Bu inanışa göre, Ekvator geçildiğinde "Antipode"ların, yani baş aşağı yaşayanların ülkesine geliniyordu. Burada insanlar kafalarının üzerinde duruyor, ağaçların kökleri yukarı doğru fışkırıyordu. Yağmur da elbette yerden göğe yağıyordu. Lactanius ya da İsidore gibi dönemin bilginleri bu fikrin saçma olduğu kanısındaydı. Ama bu düşünceyi yadsımak, onlara Dünya'nın aslında düz olduğunu düşündürüyordu. İsidore, Dünya'yı tekerlek gibi yuvarlak olarak düşündüğü için "orbis terrarum" olarak açıklıyordu: "Avrupa ve Afrika Dünya'nın yarısını, Asya ise geri kalan kısmını oluşturur. Akdeniz adı verilen büyük deniz, okyanustan gelip Avrupa ve Afrika'yı biribirinden ayırdığı için bu büyük alan iki bölüme ayrılmıştır. İsidore'un haritalarında, doğu en yukarda olarak betimleniyordu.

Avrupa'da Hıristiyan coğrafyası bu fantezi ve dogma karmaşasına dönüşürken, başka yerlerde insanlar Dünya'ya ilişkin bilgilerini ve harita yapma yeteneklerini de geliştiriyorlardı. Çinliler, Eratosthenes, Hipparchus ya da Ptolemaios'un etkisi olmadan kendiliğinden Dünya'nın yüzünde olduğu varsayılan yatay ve dikey çizgiler sistemini kendi haritalarında uygulamaya başlamışlardı. Küresel Dünya, Yunan kartografisinin temelini oluştururken, Çin'de düz Dünya görüşü hakimdi. Ptolemaios batıdaki çalışmalarını bitirdiğinde, Çinli kartograflar kareli haritalarının kullanılabilir yöntemlerini geliştirmiş, Batı'yı etkileyen bölünmelerden hiç etkilenmeden dünya ve haritacılık tarihine zengin örnekler bırakmışlardı. Çinlilerin Ptolemaios'u olarak kabul edilen Phei Hsui, Çin hanedanlığının ilk imparatoruna 18 sayfalık ayrıntılı bir Çin haritası sunmuştu. Atlasının ön sözünde uygun ölçülerde harita oluşturmak için dikdörtgen hatları kullanarak doğru bir harita oluşturmanın yöntemlerini açıklamıştı: "Eğer bölümleri derecelere ayırmadan harita yapmaya kalkarsanız, neyin yakın neyin uzak olduğunu anlamak olası olmaz. Ama uzaklıkların gerçek ölçü simgeleri, ölçülmüş biçimlerle uygun olmalıdır..."



1528'de yapılan Piri Reis'in haritası.

Haritaların gelişiminde en büyük etkenlerden biri de, kuşkusuz yolculuklar. Uzak ülkelere giden denizcilerin yeni ve güvenilir haritalara gereksinim duyması, doğal olarak haritacılığın gelişmesinde itici güç oluyordu. Pusuladan önce yalnızca kıyıları izleyerek, karadan uzaklaşmadan yol aldıkları dönemlerde denizclerin haritaya gereksinimleri olmuyordu. İlk manyetik pusulaların gemilerde kullanılmaya başlanmasının ardından, gemiler açık denizlere korkusuzca yelken açmaya başladılar ve denizci haritaları



İstanbul'u gösteren bu ortaçağ resmi, döneminde harita olarak kullanılıyordu.

yapılmaya başlandı. Portolan haritaları denen bu tür kılavuz haritalar, seyir yollarını, limanları ve demirleme yerlerini gösteriyorlardı. Pusulanın kullanılmaya başlanmasından sonraki dönemde portolan haritaları öteki tüm haritalardan daha ayrıntılı ve doğru bir hale geldi. Kolomb, Macellan, Vasco de Gama gibi kâşiflerin yolculuklarıyla, keşifler çağı başlamıştı. Bu dönemin en büyük haritacısı Felemenkli Gerardus Mercator, 1554'te yayımladığı Avrupa haritasında geliştirdiği izdüşüm yöntemiyle, meridyenleri hep aynı açıda kesen yollar olan loksodromları düz bir çizgi halinde haritaya geçirerek denizcilerin temel sorunlarından birini çözdü.



Bu dönemlerde yapılan bir başka harita da ileride çok ünlü olacaktı. Bu, Türk denizcisi Piri Reis'in haritasıydı. 1929 yılında, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan birkaç yıl sonra araştırmacılar, Osmanlı sultanlarının yıllarca içinde yaşadıkları Topkapı Sarayı'nı dolduran milyonlarca eşya arasında araştırma yaparken, bir haritayla karşılaştılar. Ceylan derisi üzerine yapılan bu harita, Grönland'ı, Florida'ya kadar Kuzey Amerika kıyılarını, Orta Amerika'yı hatta Güney Amerika'nın Atlas okyanusu kıyılarını gösteriyordu. Araştırmacıları daha da şaşırtan bu haritanın Piri Reis tarafından, amcasının Kolomb'dan aldığı haritalara dayanılarak çizildiği notuydu. Yapılan araştırmalar bu haritanın 1528 yılında yapıldığını gösteriyordu.Ama araştırmacıları asıl meraka düşüren şey, çağdaş haritacıları bile hayran bıraktıracak kadar incelikle çizilmiş bu haritayla bugün bile rahatlıkla yolculuk yapılabilecek olmasıydı.



Harita Genel Müdürlüğü'nün 1915 yılında hazırladığı 1:25 000 ölçekli Çanakkale haritası.

18. yüzyılda haritacılık ayrı bir bilim dalı oldu. Özellikle Fransız bilim adamları, eski haritalardan basit aktarmalar yapmak yerine, yeni ölçümlere giriştiler. Fransız Akademisi'nin de mali desteğiyle, Dünya'nın boyutlarının daha iyi saptanması amacıyla bir meridyenin iki derecesinin üçgenlemesini yapmak gibi oldukça pahalı projelere başladılar. Bu arada yeni ve daha duyarlı aletler geliştirildi; gökbilim gözlemlerinde teleskoptan yararlanma dönemi açıldı. Kronometrenin yardımıyla boylam hesapları kolaylaştı. Kıyı özellikleri daha doğru ve ayrıntılı olarak haritalara aktarıldı. Ulusal devletler arasındaki egemenlik mücadelesi, topografya çalışmalarının hızlandırılmasında önemli rol oynadı. Arazi ölçümü önceleri askeri amaçla başlamışken sonraları sivil bir gereksinim haline geldi. Avrupa ülkeleri, bu dönemde kendi haritalarının yanı sıra, sömürgelerinin de ayrıntılı haritalarını hazırladılar. Avrupa'da yaşanan savaşlar ve egemenlik mücadeleleri, haritacılığın gelişimini hızlandırdıysa da, İkinci Dünya Savaşı'nın bitimine dek ülkelerin ellerindeki bilgiyi diğerleriyle paylaşmak istemediğini söyleyebiliriz. Bilgi alışverişi ancak savaştan sonra daha sağlıklı olabildi. Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında havacılığın da gelişmesinin, haritacılık üzerinde olumlu bir etkisi oldu. Havadan çekilen fotoğraflar ve trimetri (çizimi yapılacak cismin üç boyutunun ölçülerinin farklı oranlarda küçültülmesine dayanan izdüşüm tekniği) yöntemlerinin gelişmesiyle daha çok ve daha doğru haritalar yapıldı. Günümüzde havadan ve uzaydan yapılan ölçümlerle ve bilgisayarlar yardımıyla mükemmel haritalar yapılıyor.

Türkiye'de Haritacılık

Türkiye'nin büyük bir haritasının ülkenin kendi olanaklarıyla çıkarılması çalışmalarıysa daha 19. yüzyılın başında başlamıştı. Bunun için Avrupa'ya öğrenci gönderildiyse de bir sonuç alınamadı. 1908'e değin bu konuda, bazı yabancı haritaların Türkçe'ye çevrilip aynen ya da ölçekleri değiştirilerek basılmasından başka çalışma yapılmadı. 1908'de 2. Meşrutiyet'in ilanından sonra, Türk haritacılığının kurucusu sayılan Mehmet Şevki Paşa'nın hazırladığı bir program uyarınca, 1909'da arazide harita çıkarılmaya başlandı. Osmanlı döneminde, Erkân-ı Harbiye-i Umumiye Riyaseti'ne (dönemin Genel Kurmay Başkanlığı'na) bağlı Harita Şubesi Müdürlüğü'nün çalışmaları, Cumhuriyet'ten sonra askeri bir kurum olarak 1925'te kurulan Harita Genel Müdürlüğü tarafından sürdürüldü. Kurum, ülkenin 1:200 000 ölçekli ve 224 paftadan oluşan haritasını 1928'de tamamladı. 1934'teyse sekiz paftadan oluşan 1: 800 000 "Türkiye Haritası"nı yayımladı. Türkiye'nin 1:500 000, 1: 250 000, ve 1: 100 000 ölçekli haritalarını da yayınlayan kurumun en büyük çalışması, 7000 paftadan oluşan 1:25 000 ölçekli Türkiye Haritası. Kurum günümüzde çalışmalarını Harita Genel Komutanlığı adı altında sürdürüyor.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Boorstin, J.D., Keşiflerve Buluşlar, Çeviren: Fatoş Dilber, Türkiye İş Bankası, 1996

Compton's 99, Encylopedia Deluxe, Maps and Globes, 1999

http://www.ihrinfo.ac.uk/maps/webimages.html

http://image.sl.nsw.gov.au/cgi-bin/ebindshow.pl?doc=crux/a127



BU TABLOYU SİLMEK İÇİN HÂLÂ GEÇ DEĞİL...

Sigara alışkanlığı, tüm dünyada kanserden ölümlerin en önemli nedeni. Yol açtığı başka hastalıklar da göz önüne alındığında sigara, kullanıcıların yarısının ölümüne yol açıyor. Sigara içmek, insanların kendi seçimleriyle benimsedikleri bir davranış biçimi olduğundan, erken ölümlerin en "önlenebilir" nedeni. Sigara alışkanlığı, nüfusun % 44'ünün sigara kullanıcısı olduğu ülkemizde de en önemli toplum sağlığı sorunlarından biri.

İçinde nikotinin yanı sıra başka binlerce zehirli madde bulunan sigara dumanı, içenleri olduğu kadar içmeyenleri de etkiliyor. Ancak, çok az insan sigaranın yaşanılan ortamlardaki hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkisinin bilincinde. Yalnızca ABD'de, her yıl pasif sigara içiciliği nedeniyle 3000 kişi akciğer kanserinden ölüyor. Araştırmalar, birçok sigara kullanıcısının, sigaranın neden olduğu hastalıkların ve erken ölüm riskinin de tam olarak bilincinde olmadıklarını gösteriyor. Gelişmekte olan ülkelerdeyse, birçok kişinin bu tehlikelerden haberi bile yok. Çin'de 1996 yılında yapılan bir araştırmada, sigara içen yetişkin nüfusun % 61'inin, sigaranın kendilerine çok az zarar verdiğine ya da hiç zarar vermediğine inandıkları görülmüş. Araştırmalarda, tehlikeleri konusunda bilgilendirilseler bile, genç insanların edindikleri bu bilgileri sağlıklı karar vermede kullanmadıkları ortaya çıkmış.

Öte yandan, her yıl milyonlarca insan sigarayı bırakmaya çalışıyor. Araştırmalara göre yalnızca % 7'si bunu başarabiliyor; birçoğu birkaç gün içinde yeniden sigara içmeye başlıyor. En önemli neden, sigaranın etkin maddesi nikotinin bağımlılık yapma özelliğinin çok güçlü olması. Ancak, insanlar sigara içmeye karar verdiklerinde, nikotinin bu özelliğini genellikle göz ardı ediyorlar. Peki, sigara içme alışkanlığıyla ilgili en çok merak edilen sorulara bir göz atmaya ne dersiniz?

Sigara içmek gerçekten bağımlılığa yol açıyor mu?

Nikotin, bağımlılık yapıcı özelliği güçlü bir madde. Çok küçük miktarda alındığında da, sigara içen kişinin daha fazla içmek istemesine neden olan hoşluk duygusu yaratıyor. Sigara kullanıcıları, nikotine bağımlı duruma geliyor ve sigara içmeyi bıraktıklarında, sinirlilik, baş ağrısı, gerginlik ve uyuma güçlüğü gibi yoksunluk belirtileri gösteriyorlar. Nikotin beynin ve merkezi sinir sisteminin kimyasını etkilediği için, sigara kullanıcısının ruh durumunu ve huylarını da etkiliyor.

Nikotin bedeni nasıl etkiliyor?

Nikotin, yüksek dozlarda alındığında solunumla ilgili kaslarını durdurarak bir insanın ölmesine neden olabilir. Sigara içenler genellikle bedenin kolayca parçalayıp yok edebileceği, küçük miktarlarda nikotin alırlar. Nikotinin ilk dozu, kişinin uyanık ve tetikte olmasına; sonraki dozlar, dinginlik ve rahatlama duygularına neden olur. Nikotin, sigara içmeye yeni başlayan kişilerde ve normalden fazla nikotin alan sigara bağımlılarında, baş dönmesi ve mide rahatsızlığına yol açar. Kalp atışları hızlanır, tenin sıcaklığı düşer; bacaklara ve ayaklara giden kan azalır.

Sigaranın dumanı akciğerlere çekildiğinde, kanla kalbe, beyine, karaciğere ve dalağa taşınıyor. Nikotin, kalp, kan damarları, beyin, hormon sistemleri, metabolizma gibi, bedenin birçok bölge ve sistemini etkiliyor. Nikotin, sigara içen annelerin sütünde de bulunuyor. Hamilelik sırasında, plasentadan serbestçe geçiyor; annesi sigara kullanan yeni doğmuş bebeklerin amniyotik sıvısında ve göbek kordonundaki kanda da nikotin bulunduğu görülmüş.

Sigaranın içindeki zararlı maddeler neler?

Sigaranın dumanı, sigaradaki tütünün ve katkı maddelerinin yanmasıyla oluşan organik ve inorganik maddelerin karmaşık bir bileşimidir. 43'ü doğrudan kansere yol açan 4000'den fazla kimyasal maddenin oluşturduğu katran bulundurur. Bu maddelerin bazıları, ölümcül kalp ve akciğer hastalıklarına neden olur.

Sigarada bulunan bazı kimyasal maddeleri öğrenmek, bilmeyenler için şaşırtıcı olabilir: siyanür, benzen, formaldehidrat, metanol, asetilen ve amonyak, bunlardan bazıları. Sigara dumanında, zehirli gazlar olan nitrojen oksit ve karbon dioksit de bulunur. Etkin maddesiyse, bağımlılık yapıcı bir madde olan nikotindir.

Kimileri nikotine bağımlı olmaya daha mı yatkın?

Sigara içmeye başlayan herkes, nikotine bağımlı olma tehlikesi altında. Araştırmalar, sigara içme alışkanlığının daha çok 13-19 yaşlarını kapsayan dönemde kazanıldığını gösteriyor. Bu, aynı zamanda, sigara içmenin neden olduğu sağlık sorunlarından en çok zarar görülen dönem.

Sigara İçmeyi Bıraktıktan Sonra Bedende Neler Oluyor?

– **20 dakika** sonra kan basıncı, son sigara içilmeden öncekine yakın bir düzeye düşüyor. El ve ayakların sıcaklığı yükselerek normale dönüyor.

– **8 saat** sonra kandaki karbon monoksit düzeyi normale düşüyor.

– **24 saat** sonra kalp krizi riski azalmış oluyor.

– **3 ay** içinde kan dolaşımı iyi yönde değişiyor; akciğerlerin kapasitesi % 30'a varan oranda artıyor.

– **1-9 ay** içinde öksürük, sinüslerdeki tıkanıklıklar, bitkinlik ve nefes darlığı azalıyor; akciğerlerdeki siller (akciğerlerdeki balgamın dışarı atılmasına yarayan tüysü yapılar) normal işlevlerine kavuşuyor; akciğerler daha az enfekte oluyor.

– **1 yıl** sonra kalp-damar hastalıkları riski, sigara içen birininkinin yarısına iniyor.

– **5 yıl** sonra felç riski, sigara içmeyen birininkine eşit duruma geliyor.

– **10 yıl** sonra akciğer kanserinden ölme riski, sigara içmeye devam eden birininkinin yarısı kadar oluyor. Ağız, gırtlak, yemek borusu, mesane, böbrek ve pankreas kanseri riski azalıyor.

– **15 yıl** sonra kalp-damar hastalıklarına yakalanma riski, sigara içmeyen birininkine eşit duruma geliyor.



Sigara içmek kansere neden olur mu?

Evet. Sigaranın içinde, hepsi de kansere neden olan 40'dan fazla kimyasal madde bulunuyor.

Sigara içmek akciğerleri nasıl etkiler?

Sigara içenlerde akciğerlerin işlev düzeyi, içmeyenlerin akciğerlerininkine göre daha düşüktür. Sigara, akciğer kanseri kadar tehlikeli olabilecek başka akciğer hastalıklarına da neden olur. Sigara bağımlılarında en çok görülen hastalıklardan biri olan kronik bronşit, solunum yollarının fazladan balgam üretmesine neden oluyor. Sigara içenlere özgü öksürüğün kaynağı da bu. Sigara içmek, "anfizem"in de baş nedeni. Anfizem, yavaş yavaş kişinin soluk alıp verme yetisini köreltiyor. Oksijenin kana ulaşabilmesi için, akciğerlerde minik keseciklerin oluşturduğu geniş bir yüzeyin bir yanından ötekine yolculuk yapması gerekir. Normalde, keseciklerin oluşturduğu bu alanın büyüklüğü 80 m2'den fazladır. Anfizem, kesecikler arasındaki duvarların yıkılmasına, daha büyük ama daha az sayıda kesecikler oluşmasına neden olur. Kana ulaşan oksijen miktarı azalır. Sonunda, akciğerlerin yüzey alanı öyle azalır ki, hasta kişi, oksijen şişesi ya da oksijen tüpü yardımıyla nefes alabilecek duruma gelir.

Sigara içmek kalbi etkiler mi?

Evet. Sigara, kalp hastalığı riskini yükseltir. Kalp hastalıkları, bugün birçok ülkede bir numaralı ölüm nedeni. Sigara içmek, yüksek kan basıncı, kandaki yüksek kolesterol, hareketsizlik, şişmanlık ve şeker hastalığı gibi nedenlerin hepsi kalp hastalığı için

risk etmeni olsa da, ölümlerde bir numaralı risk faktörü sigara tüketimi. Ayrıca, kalp krizi geçiren sigara tüketicilerinin bir saat içinde ölme olasılığı sigara içmeyenlere göre daha fazla.

Sigara içenlere özgü o öksürüğün nedeni nedir?

Sigara dumanındaki maddeler solunum yollarını ve akciğerleri tahriş eder. Sigara içen kişi bu maddeleri soluduğunda, beden, fazladan balgam ve öksürük yaratarak kendini korumaya çalışır. Sigara içenlerin sabah uyanınca öksürmeleri birkaç nedene bağlıdır. Normalde, "sil" adı verilen, ince, tüysü oluşumlar, akciğerlerdeki zararlı maddeleri süpürerek temizler. Sigara içmek, bu işlevin yavaşlamasına neden olur; sigara dumanındaki bazı zehirli maddeler akciğerlerde, balgam da solunum yollarında kalır. Sigara içen kişi uykudayken, sillerin bazıları kendine gelerek yeniden çalışmaya başlar. Kişi uyanınca öksürmeye başlar, çünkü akciğerleri, bir gün önce biriken zehirleri dışarı atmaya çalışıyordur. Siller, uzun dönemli olarak sigara dumanına maruz kalırsa, çalışmayı sürdüremez. O zaman sigara içen kişinin akciğerleri, özellikle havadaki virüs ve bakterilere daha fazla maruz kalır ve dayanıklılığı azalır.

Puro ya da pipo içmek de sağlık açısından daha mı az zararlı?

Puro ya da pipo içmek, sigara içmekten daha iyi değil. Sigaradaki kanser yapıcı maddelerin aynıları puroda da bulunuyor. Üstelik, pipo ve puro içicilerinin, dudak, ağız ve dil kanserine yakalanma riski çok daha yüksek.

"Sigara içiyorum, ama dumanını içime çekmiyorum..."

Sigara dumanı, canlı hücrelere değdiği her yerde zarara yol açıyor. Sigara kullanıcısı, içerken dumanı içine çekmese de, "ikinci el" sigara dumanını içine çektiği için yine zarar görür ve akciğer kanserine ya da başka hastalıklara yakalanma tehlikesindedir.

"Light sigara içiyorum..."

Sigara içmenin "güvenli" bir yolu yok. Bütün sigara türleri bedene zarar verir. Sigara dumanının çok azı bile sağlık açısından zararlıdır. Sigara, satışı reklamlarla artırılmaya çalışılan, kullanımı beden için zararlı, kansere yol açan tek yasal madde.

Bir Sigaranın Anatomisi



Basit bir buluşmuş gibi görünse de sigara, üzerinde çok çalışılan, mühendislik bakımından çok gelişmiş bir "nikotin aracı". Sigara endüstrisinde çalışan araştırmacılar, sigaranın yakıldığı zaman içindeki nikotinin büyük bir bölümünün, açığa çıkmak yerine kimyasal olarak tütün yaprağına bağlı kaldığını bulduklarında, daha fazla nikotin vermesi için sigaralara amonyak gibi maddeler eklemeye başladılar. Amonyak, sigara yakıldığında nikotinin, -asidik biçimine göre daha kolay buharlaşan- temel biçimini korumasına yardım ediyor. Sigaranın içindeki tütün, kağıdı ve filtresi çok çeşitli kimyasal işlemlerden geçtikten sonra bir araya geliyor.

Tütün: Sigaranın içindeki tütünün yalnızca bir bölümü tütün bitkisinin yapraklarından geliyor. Günümüzde, sigaraların içindeki "kahverengiler"in önemli bir bölümü, "homojen hale getirilmiş tabaka halinde tütün" ya da "yeniden düzenlenmiş tütün" olarak adlandırılan bir kağıt ürününden oluşuyor. Bu ürün, tütün bitkisinin, kökleri ve yaprakların kullanılmayan bölümleri gibi artık bölümlerinin ezilip hamur yapılmasıyla elde ediliyor. Bu tabakalara, işleme sırasında kaybolan nikotinin ve başka maddelerin yanı sıra, 600'den fazla kimyasal katkı maddesi püskürtülüp emdiriliyor. Bu maddeler arasında, nikotinin daha fazla alınmasına yarayan amonyak ve tütünün acı tadını maskeleyen çikolata da var. Son olarak bu tabakalar, kıyılmış tütün yapraklarına benzeyecek biçimde kesiliyor.

Sigaraların içinde, yeniden düzenlenmiş tütünün yanı sıra, "şişirilmiş" ya da "genişletilmiş tütün" de bulunuyor. Şişirilmiş tütün, daha az tütünle daha fazla sigara üretilmesine ve dumandaki katran parçacıklarının daha düşük düzeyde olmasına yarıyor. Şişirilmiş tütün üretmek için, tütün bitkisinin yaprakları freon ve amonyak gazlarıyla doygunluğa ulaştırıldıktan sonra, dondurularak kurutuluyor. Bu işlem, tütünün genişlemesine ve hacminin normale göre iki kat artmasına neden oluyor.

Sigara kâğıdı: Bir sigaranın yanma hızını ve ürettiği dumanın miktarını ve yoğunluğunu büyük oranda sigaranın kağıdı belirler. Sigara kâğıdının üzerinde, "yanma halkaları" olarak adlandırılan çizgiler bulunur. Yanma halkaları, kâğıdın iki farklı kalınlıkta bölümlerinin olmasından kaynaklanır. Bu halkalar, sigaradan nefes çekildiğinde sigaranın yanma hızını artırarak daha fazla duman alınmasına; sigara kendi kendine yanarken de yanma hızının yavaşlamasına neden olur. Tütün gibi, sigaranın kâğıdı da birçok kimyasal madde içerir. Titanyum oksit gibi bu maddeler, sigaranın sönmemesini ve dumanının, çekilen her nefese eşit olarak dağılmasını sağlar. Son yıllarda sigara üreticilerinin üzerinde durmaya başladığı sorunlardan biri de, sigara kâğıdındaki bu kimyasal maddelerin, sigara yanıklarının yangına dönüşmesinde oynadığı rol.

Filtre: 1954 yılına kadar yalnızca bazı özel sigaralarda filtre bulunuyordu. Doktorların ve araştırmacıların sigarayla akciğer hastalıkları arasında bir ilişki olabileceği konusunda açıklamalar yapmaya başlamasıyla, filtreli sigaralar yaygınlaştı. Sigara kullanıcılarının sağlık kaygılarını dile getirmeleri ve sigara tüketiminin azalmasına karşılık üreticiler, filtrenin yapısını ve malzemelerini değiştirerek, kendi markalarının ne kadar az katran ve nikotin içerdiğini öne sürerek yarışmaya başladılar.

Bugün hemen hemen bütün sigaralarda kullanılan sentetik lifli filtrelere ek olarak, bazı sigara markalarında "kömür filtresi" de bulunuyor. Üreticiler, filtrenin liflerinin arasına gömülmüş mangal kömürü kırıntılarından oluşan kömür filtrelerinin, sigaranın dumanındaki bazı zehirli maddeleri azalttığını öne sürüyorlar. Ancak, kömür filtreli sigaraların kullanıcılar için daha az zararlı olduğunu gösteren bir bulgu yok.

Birçok sigaranın filtresinde, filtrenin ucunu çevreleyen havalandırma delikleri bulunuyor. (Normal sigaralarda bu delikler tek bir sıra olabiliyor. Aynı markaların "light" ya da "ultra light" sigaralarında bu delikler iki ya da daha çok kat oluyor.) Sigaranın kağıdı ışığa tutulunca görülebilen bu delikler, sigaranın dumanına temiz hava karışmasını sağlamak için yapılıyor. Bu sigaralar, delikleri tıkanmadan makinelerde test edildiğinde, dumanının daha az katran ve nikotin içerdiği görülüyor. Ancak, sigara içen kişi kullanım sırasında filtrenin deliklerini parmaklarıyla ve dudaklarıyla kapattığı için, sigaranın üzerinde yazandan daha fazla nikotin ve katran alıyor.



Kimileri daha az sigara içerek sigara içme alışkanlıklarını daha az zararlı kılmaya çalışsalar da, birçok sigara bağımlısı için bu güç. Kimileriyse, katran ve nikotin oranı yüksek sigaralar yerine katran ve nikotin oranı düşük "light" sigaralar içmenin daha az tehlikeli olduğunu düşünseler de, bu her zaman doğru değil. Çünkü, insanlar "light" sigara içmeye başladıklarında, nikotin gereksinimlerini karşılamak için, genellikle daha çok sayıda sigara içmeye ya da her sigarayı daha fazla içmeye başlıyorlar. Daha derin nefes çekildiğinde, daha sık nefesler çekildiğinde ya da sonuna kadar içildiğinde, katran oranı düşük bir sigara da normal sigaralar kadar zararlı olabilir. "Light" sigaraya geçildiğinde sigara kullanan kişi bütün bunları yapmasa da, sigarayı bırakmayla karşılaştırıldığında, light sigaraya geçmenin sağlık açısından "yararı" çok az.

Mentollü sigaralar öteki sigaralara göre daha mı az zararlı?

Mentollü sigaralar öteki sigaralara göre daha az zararlı değil, hatta daha tehlikeli bile olabilir. Bu sigaralarda, duman içe çekildiğinde boğazda serinlik duygusu yaratmaya yetecek kadar mentol bulunuyor. Kullanıcıların, mentollü sigaraları başka sigaralara göre daha derin nefes çekerek içtikleri ve daha uzun süre içlerinde tuttukları bulunmuş.

"Diyelim ki bir süreliğine sigara içip sonra sigarayı bırakıyorum..."

Sigaranın bağımlılık yapıcı özelliği



çok güçlü; üstelik de, içmeye başlar başlamaz bedene zarar vermeye başlıyor. Yani, bir süre sonra bırakma düşüncesiyle sigara içmeye başlamaktansa hiç başlamamak gerektiği çok açık. Bağımlılık yapıcı başka maddeler gibi, nikotin de bedende kalıcı bir tolerans yaratıyor. Sigarayı bırakan biri, uzun yıllar sonra bile bir sigara içse, bedenin nikotin tepkisi tetiklenebiliyor; kişi yeniden sigara içmek istiyor.

Pasif sigara içiciliği ne demek? Pasif sigara içiciliği de sigara içmek kadar zararlı mı?

Sigara içmeyenlerin, sigara içenlerin dumanını solumasına verilen ad pasif içicilik. İkinci el sigara dumanında, sigaranın yanması sırasında çıkan duman ve sigara içenlerin solumayla dışarı verdikleri duman bulunuyor. Sigara içenlerin içine çektikleri dumanın içindeki zehirli maddelerin hepsi, ikinci el sigara dumanında da bulunuyor. Ve sağlık açısından sigara içmenin zararlarını taşıyor. Aslında, ikinci el sigara dumanı daha düşük sıcaklıkta oluştuğu için, kanser yapıcı maddelerin bazıları bu dumanda daha fazla miktarda bulunuyor. Sigara içildikten sonra da kalıcı olduğu için, içinde bulunulan ortamın hava kalitesini olumsuz etkiliyor. Gözlerin tahriş olmasına, baş ağrısı, baş dönmesi ve bulantı gibi rahatsızlıklara da neden oluyor.

İnsanlar sigaraya nasıl başlıyorlar?

İnsanların birçoğu sigara içmeye 13-19 yaşlarında başlıyorlar. Genç insanların sigara içmeyi deneme nedenlerinin başında arkadaş baskısı ve merak geliyor. Arkadaşları ve anne babaları sigara içen insanların sigaraya başlama olasılıklarının, anne babaları sigara içmeyenlere göre daha fazla olduğu bulunmuş. Sigara içmeye genç

Nikotin Etkisini Nasıl Gösteriyor?

Yanan bir sigaradan bir nefes alındığında, ağıza, dumanla birlikte buharlaşmış nikotin çekiliyor. Nikotinin bir bölümü ağız dokusunca emiliyor. Kalanı doğruca akciğerlere gidiyor; akciğer duvarlarını çevreleyen kan damarlarına kolayca yayılıyor. Kan damarlarıyla kalbe taşınıyor; oradan da beyne pompalanıyor. Nikotinin etkilerinin çoğu beyinde gerçekleşse de, kalp de payına düşeni alıyor. Araştırmalara göre, günün ilk sigarası kullanıcının kalp atışlarını dakikada 10-20 atım hızlandırabilir.

Sigaranın dumanıyla birlikte alınan nikotin, kan damarlarıyla 10 saniye içinde beyne ulaşır. Beyne vardığında, başka bağımlılık yapıcı maddeler gibi nikotin de, hoşluk ve keyifle ilişkili kimyasal maddelerin salımını tetikler.

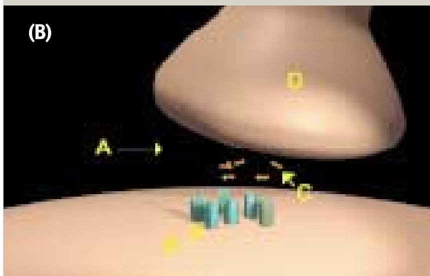
Nikotin, kolaylıkla kılcal damarların duvarlarından sinir hücrelerini çevreleyen alanlara (sinir itkilerini sinir sisteminde ileten glia hücreleri) yayılır (A). Bu itkiler, düşüncelerimizin, duygularımızın ve ruh durumumuzun temelini oluşturur.

Sinir hücreleri, sinir itkilerini komşularına iletebilmek için sinirsel ileticiler (nörotransmitterler) adı verilen kimyasal maddeler salar (B). Nikotin molekülleri gibi, sinirsel ileticiler de, sinir hücreleri arasındaki sinaptik boşluğa yönelirler (C). Alıcı sinir hücresine bağlanarak, bir elektrik itkisini tetikleyen kimyasal bir "ileti" verirler. Bu, alıcı hücrenin zarında bir elektrik akımı oluşmasına neden olur; ileti yerine ulaşmış olur.

Nikotin, asetilkolin alıcılarına bağlanabilmek için asetilkolinle rekabet eder. Bu yarışı kazanarak alıcı hücreye bağlanır (D). Ortamda asetilkolinden çok daha fazla miktarda nikotin bulunduğu için, çok daha büyük bir elektrik akımı ortaya çıkar. Bu akım, belli sinir hücrelerinde yolculuk yapan elektrik itkilerinin de çoğalmasına neden olur. Sigara içmenin tekrarlanmasıyla sinir hücreleri bu artmış elektrik etkinliğine alışırlar ve sigara içen kişi nikotine bağımlı duruma gelir.









Pasif Sigara İçiciliği ve Çocuklar

Sigara içimi yalnız içene değil, aynı ortamda bulunan başka insanlara da zarar vermesi ve bu durumdan en çok çocukların etkilenmesi bakımından önemli bir halk sağlığı sorunu. Sigaradan çevreye yayılan dumanın içerisinde 4000'den fazla kimyasal madde bulunuyor. Bu maddelerin arasında 40'dan fazla kanser yapıcı madde olduğu biliniyor. Özellikle kapalı ortamlarda içilen bir sigaranın dumanına maruz kalmak, en az sigara içmek kadar zarar verebiliyor. Bu şekilde sigara dumanına maruz kalınmasına pasif içicilik deniyor. Günümüzde, kapalı yerlerde sigara içimini yasaklayan yasayla birlikte, sigara içmeyen pek çok insan pasif içicilikten bir miktar kurtulmuş durumda. Peki ya evde, misafirlikte sigara dumanına maruz kalan ya da ebeveynleri sigara içtiği için pasif içici konumuna düşen çocuklar?

Çocukların sürekli sigara içilen ortamda yaşamak zorunda kalmaları, sağlık durumlarını ve gelecekteki yaşamlarını olumsuz yönde etkiler. Özellikle çocukluğun ilk birkaç yılı, ev gibi kapalı ortamlarda geçmekte. Bu nedenle çocuklar istemsiz olarak ev ortamı kirliliğinin etkisinde kalıyorlar. Kapalı ortam havasının en önemli kirleticisi olan sigara dumanınınsa, zehirli ve kanserojen olduğu, bilinen bir gerçek. Bu nedenle son yıllarda pasif içicilerin sigara dumanından nasıl etkilendiklerini ele alan birçok araştırma yapılıyor. Sigara dumanının sigara içmeyenleri istemsiz etkilediği, ilk kez 1972'de ileri sürülmüştü. Çocuklarda istemsiz olarak sigaranın etkisinde kalma, doğum öncesi dönemde başlıyor; doğumdan sonraki yaşamı da etkileyerek devam ediyor. Örneğin, Marilyn L. Winkelstein ve arkadaşlarının araştırmasına göre, ABD'deki çocukların yaklaşık %53'le %77'si, en az bir içiciyle aynı evde yaşıyor ve bu çocuklar pasif içici olarak kabul ediliyor.

Çocukların sigara dumanından olumsuz yönde etkilenmeleri, anne karnındaki dönemde başlıyor. Gebelik döneminde pasif sigara dumanına maruz kalma da, aktif içicilik gibi bebeğin sağlığını olumsuz etkiliyor. Kendisi sigara içmeyen ve günde 7 saat ya da daha uzun süre pasif sigara dumanına maruz kalan gebelerin, düşük ağırlıklı bebek dünyaya getirme riski 1-8 kez, erken doğum riski 1-6 kez ve 35 haftadan küçük, gestasyonel yaşta bebek dünyaya getirme riski 2,4 kez artıyor. Araştırmalar, sigara içen annelerde düşük yapma ve ölü doğum yapma oranlarının, içmeyenlere göre %50 daha fazla olduğunu ve sigara içen annelerin bebeklerinin, yaklaşık onda bir oranında ani ölüm riski taşıdığını gösteriyor. Gebelikte ve gebelik sonrasında sigara içen annelerin çocukları, başkalarına göre daha çok davranış bozukluğu gösteriyor (hiperaktivite, okul performansında ve entellektüel kazanımlarda azalma).



Sadece annenin pasif içici olması veya sigara içmesi değil, babanın sigara içmesi de anne karnındaki bebeği olumsuz etkiler. Sigara içen babaların çocuklarının, kanseri önleyici genden yoksun olarak doğduğunu ve ileriki yaşlarda kansere yakalanma risklerinin daha fazla olduğunu gösteren araştırmalar var. Çocukların akciğerleri tam gelişmemiş olduğundan, çevresel sigara dumanına maruz kalmak, her yaştan çocuğun akciğer işlevlerini bozar. Çocuklar, yetişkinlerden daha fazla ve hızlı nefes alıp verirler; bu nedenle, pasif içici durumuna düşürülen çocuklarda ciddi sağlık sorunları ortaya çıkar. Günde yarım paket veya daha fazla sigara içen anne ve babaların çocuklarının, herhangi bir solunum yolu hastalığından hastaneye yatma riskiyse 2 kat daha fazladır.

Sigaradan etkilenen yenidoğan bebeklerde kolik sıklığının arttığı ve bu bebeklerin gece gelen ağlama, kıvranma, bacaklarını karına çekme davranışları gösterdikleri belirlenmiş. Bunun yanında, öğürme, kusma, gaz oluşumu gibi belirtiler de görülür. Öte yandan, istemsiz olarak sigara dumanının etkisinde kalan yenidoğanların tükürük salgısında ve idrarlarında nikotinin metaboliti olan kotinin varlığını gösteren çalışmalar da, bu konunun önemini açıkça ortaya koyuyor. Sigara dumanının istemsiz olarak etkisi altında kalan yenidoğan ve çocuklarda yapılan çalışmalar, bu grupta tonsilit, sinüzit, rinit, zatüre, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına sık rastlandığını ve çocukluk dönemi astım sıklığının ve şiddetinin arttığını gösteriyor. Örneğin, ABD'de her yıl, pasif sigara dumanına maruz kalma nedeniyle 18 ayın altında 150.000-300.000 bebek, akut solunum yolu hastalığı geçiriyor.

Çevresel sigara dumanı, hem kulak enfeksiyonlarının sayısını artırır, hem de kulak hastalığının süresini uzatır. Sigara dumanını solumak, burun arkasıyla orta kulağı birbirine bağlayan östaki borusunu tahriş eder. Bu da orta kulakta sıvı birikimi ve enfeksiyonla kendini gösterir. Çocuklarda duyma kaybının en önemli nedenlerinden biri, kulak enfeksiyonudur. Eğer ilaçla etkili cevap alınamazsa cerrahi girişim gerektirir. 1994 yılında Hong Kong'da yapılan bir araştırmada da, kendisi hiç sigara içmemiş öğrencilerin evinde sigara içen kişi sayısı arttıkça, öksürük ve balgam yakınmalarının ve astım tedavisi alanların arttığı görülmüş.

Anne ve babası sigara içen çocukların erken yaşlarda sigaraya başlama riskinin fazla olduğu da araştırmalarla belirlenmiş. Uludağ Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, çocukluğunda pasif içici konumunda olanların %74,6'sının, yetişkinlikte aktif içici olduğu ve bunların %69,9'unun da çocukların yanında sigara içtiği saptanmış. Sağlıklı bir toplum ve gelecek için çocuklarımızı pasif içiciliğin olumsuz etkilerinden korumak yönünde, aileler ve toplum olarak gerekli önlemleri almalıyız.

Yrd. Doç. Dr. Nursan Dede Çınar
Öğr. Gör. Cefariye Uludağ
Sakarya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu

yaşlarda başlayanların, uzun dönemli nikotin bağımlısı olma riskleri, "geç" başlayanlara göre daha fazla.

Sigaradan ölüm riski nedir?

Bugün dünya üzerinde yaşayan insanlardan 500 milyonunun ölümü, sigara içme alışkanlığı yüzünden olacak. 2030 yılında, tütüne bağlı ölümlerin yılda 4 milyon kişiden 10 milyon kişiye çıkacağı tahmin ediliyor. Bunun % 70'i, gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşecek. ABD'de, her beş ölümden dördünün tütün kullanımına bağlı olduğu, her yıl 440.000 kişinin bu nedenle öldüğü belirlenmiş. Tütün kullanma alışkanlığına bağlı ölümler, bütün toplumlarda önlenebilecek tek ölüm nedeni.

Sigarayı bırakmak, birçok insan için neden bu kadar zor?

Bunun en önemli nedeni, nikotinin, bağımlılık yapıcı özelliği çok güçlü bir madde olması. Nikotin bedende, karaciğer ve akciğerlerce metabolize ediliyor; küçük bir miktarı da böbreklerle atılıyor. Bedende kotinin ve nikotin-N'-oksit adlı yan ürünlerine dönüştürülüyor. Nikotinin metabolize edilme ve bedenden atılma hızı birçok etkene bağlı. Düzenli sigara içen bir kişinin bedeninde nikotin ya da kotinin 3-4 gün kadar kalıyor. Nikotin, sigara içen kişinin daha çok sigara içmeyi istemesine neden olan hoşluk duyguları yaratıyor; sinir hücreleri arasındaki bilgi akışını etkiliyor. Sinir sistemi nikotine uyum sağladıkça, sigara kullanıcısı, içtiği sigaraların sayısını, yani kanındaki nikotin düzeyini artırıyor.

Bir süre sonra kullanıcı, bu maddeye karşı "tolerans" geliştiriyor; içtiği sigaraların sayısı zaman içinde artıyor. Sonunda nikotin belli bir düzeye erişiyor ve bu nikotin düzeyini sağlamak için sigara içimini artırıyor; yani sigaraya bağımlı duruma geliyor.

Piyasada bulunan nikotin ilaçları sigara bırakma konusunda gerçekten etkili mi?

Bunlar, sigara dumanındaki öteki zararlı maddeleri almadan bedenin nikotin gereksinimini sağlamaya yarayan "ilaç"lar. Nikotinli sakız çiğnemek ya da nikotin yaması takmak, sigarayı bırakmaya karar veren sigara bağımlısının yoksunluk belirtilerini ortadan kaldırmaya yardım edebilir. Ancak, sigarayı bırakmaya karar veren insanların büyük çoğunluğu, bunu nikotin ilaçları olmaksızın yapıyor. Bu ilaçları doktor kontrolünde kullanmak gerekiyor. Belli sağlık sorunları olanlar ve hamile kadınlar bunları kesinlikle kullanmamalı. Ayrıca, bu ilaçlarla birlikte kesinlikle hiçbir tütün ürününün kullanılmaması gerekiyor.

"Sigarayı bırakınca kilo almaya başlıyorum..."

Kilo almak, sigarayı bırakmanın kaçınılmaz bir sonucu değil. Sigarayı bırakınca beden daha verimli çalışmaya başlar; bedenin metabolizma hızı değişir, yiyecekler daha verimli bir biçimde sindirilmeye başlar. Sigara içmek, metabolizma hızını artırarak ağır bir içicinin günde en fazla 200 kalori yakmasına neden olur. Bu, birkaç bisküvi, patates cipsi ya da iki kaşık tereyağından alınan enerjiye eşdeğer. Sigarayı bırakırken beslenme alışkanlıklarını da gözden geçirmek, günlük yaşantımıza yürüyüş gibi kısa süreli hafif bedensel egzersizler katmak, kilo almayı önleyecektir.

Sigara içme alışkanlığını bırakmak, uzun süredir sigara içen birine yarar sağlar mı?

Evet! Sigarayı bırakmak için hiçbir zaman geç değil. Sigara ne kadar erken bırakılırsa o kadar iyi; bıraktıktan 20 dakika sonra beden kendi kendini yenilemeye başlıyor. Yıllar içinde sigara içmenin neden olduğu, çeşitli hastalıklara yatkınlıklar büyük ölçüde azalıyor. Kaç yaşında olurlarsa olsunlar, kaç yıl sigara içerlerse içsinler, sigara içmeyi bırakmak, insanların yaşam sürelerinin uzamasına neden oluyor.



2002 yılındaki bir rapora göre, 35 yaşında sigara içmeyi bırakan bir insan, sigara içmeyi sürdürenlere göre ortalama olarak 8,5 yıl daha uzun yaşıyor. Sigara içmeyi bırakanların yaşam kalitesinde de önemli iyileşmeler oluyor. Soğuk algınlığı ve gribe daha az yakalanıyor; hastalıklara karşı dirençleri artıyor. Hamile olmadan ya da hamileliğin ilk üç ayında sigara içmeyi bırakan kadınların düşük yapma ve düşük kiloda bebek dünyaya getirme riskleri hiç sigara içmemiş kadınlarınki kadar oluyor.

Bazı Kentlerdeki Sigara Bırakma Poliklinikleri:

ANKARA
Atatürk Göğüs Hastalıkları Hastanesi ve Göğüs Cerrahisi Merkezi
0312 355 21 10 (13 19)
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
0312 362 30 30 (65 37)

BURSA
Uludağ Üniversitesi
0233 442 84 00 (11 02)

İSTANBUL
İstanbul Tıp Fakültesi
0212 533 43 64
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
0212 588 48 00 (18 12)
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
0216 327 10 10
Çapa Tıp Fkültesi
212 534 00 50 (17 07)
Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Merkezi
0212 664 17 00 (196)

İZMİR
Ege Üniversitesi
0232 388 14 23 (34 74)

TRABZON
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi
0462 377 54 37

SİVAS
Cumhuriyet Üniversitesi
0424 238 15 68

Sigaranın zararları bu kadar ortadayken kullanımı neden bu kadar yaygın?

Birçoklarına göre bunun en önemli nedeni, sigara endüstrisinin dünyadaki en kârlı iş alanlarından biri olması. Sigara üreticisi şirketler, tüm bilimsel bulgulara karşın, uzun yıllardır sigaranın sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini kabul etmemeyi strateji olarak benimsemişler. Reklam sektörünün olanaklarından en çok yararlanan endüstri de yine sigara endüstrisi. Tütün ticaretinin küreselleşmesi, tüm dünyada halk sağlığına en önemli tehdidi oluşturuyor. Sigara endüstrisinin dünya pazarlarına girebilmek, güç ve etki kazanmak için çok çeşitli yöntemleri var. Buna karşın, çok yakın bir tarihe kadar, tütün ürünlerinin küresel ölçekte kontrolü çok sınırlıydı. Hâlâ da olması gerektiği gibi değil.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
http://www.cancer.org/
www.apa.org/
www5.who.int/
http://www.pbs.org/

Sigara Alışkanlığıyla İlgili Bilgi İçin:
http://www.sigarasiz.com
http://www.sigara.gen.tr
Sigara ve Sağlık Ulusal Komitesi:
http://www.komiteulusal.cjb.net/
Sigarayla Savaşanlar Vakfı:
http://www.ssv.org.tr/

TEBEŞİR DEVRİNDEN ANADOLU'YA MİRAS



Hollanda'nın bir güney kenti olan Maastricht, 1780 yılında, bilim dünyası için oldukça önemli bir buluşa ev sahipliği yaptı. Dr. C. K. Hoffmann, bölgedeki bir kireçtaşı madeninin girişinden yaklaşık 170 metre uzaklıkta ve yerin 30 metre kadar altında, günümüzden en az 65-70 milyon yıl öncesine ait olan bir fosil ortaya çıkardı. "Tebeşir Devri" olarak da bilinen Kretase'ye ait bu fosil, o döneme damgasını vurmuş olan dinozorların yakın bir akrabasıydı. Uzun süre isimsiz kalan bu dev yüzen sürüngen fosili, 1822 yılında W. D. Conybeare tarafından isimlendirildi. Fosili ilk bulan araştırmacının adının ardından, "*Mosasaurus hoffmanni*" olarak bilim dünyasına kazandırılan bu canlıya ait bir fosil de, 1999 yılının Ağustos ayında, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Cemal Tunoğlu tarafından, Kastamonu'da ortaya çıkarıldı.

Yaklaşık 6 cm boyunda sivri bir diş. Milyonlarca yıl boyunca bir kayaç içerisinde saklı kalmış, ancak gösterişinden hiçbir şey kaybetmemiş, parlak ve hâlaâ güçlü kalabilmiş tek bir diş... "Peki ya geri kalanı?" diye soran gözlerimiz, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Bölümü'ndeki paleontoloji laboratuvarındaki raflar üzerinde geziniyor. Raflar, üzeri etiketli tarih öncesi canlıların fosilleriyle dolu. Laboratuvarın en uç kısmında bir pano görünüyor. Üzerinde birkaç fotoğraf ve irili ufaklı yazılar var. Hemen yanında, tezgâhın üzerinde, iri bir kayaç parçası içine hapsolmuş, yarım metreden biraz daha uzun bir çene kemiği. İlk bakışta yalnızca "büyük" bir çene parçası. Yanında birkaç küçük parça daha var. Tunoğlu elini uzatıyor ve en iri parçanın üzerinde bir oyuk gösteriyor. "Az önceki diş" diyor, "işte tam buradan çıkarıldı". Çene kemiğinin üzerinde dokuz tane büyük ve sivri diş görünüyor. Şimdi yalnızca çene kemiği parçaları ve dişlerden ibaret olan bu fosil, günümüzden 144-65 milyon yıl öncesini temsil eden Kretase devrinin bir canlısı. Bir anlamda da, Anadolu'nun milyonlarca yıl önceki halinin bir yansıması. Tabii ki o zamanlar Anadolu diye bir yer yok; kıtalar günümüzdeki halle-







rinden farklı konumdalar ve bugün üzerinde yaşadığımız kara parçası da deniz altında. Ve bu denizde de, az önce korkusuzca dişine dokunduğumuz canlı, yani Mosasaurus hüküm sürüyor.

Mosasaurus fosilinin bulunuş öyküsü, Kastamonu ili sınırları içinde bulunan Devrekanı havzasındaki bir arazi gezisi sırasında başlıyor. Havzada bulunan Beyler Barajı'nın üst savak bölümüne yakın bir alandaki iri kayaç kitlesi, Tunoğlu'nun dikkatini çekiyor. Bu kayacın içinden çıkan çene kemikleri, kendisine belki de en güzel doğum günü armağanı. Çünkü söz konusu fosil, şans eseri, doğduğu yer olan Kastamonu'da, yine doğduğu ay olan Ağustos'ta karşısına çıkıyor.

Bu irilikteki çene kemiklerinin önce bir dinozora ait olabileceğini düşünüyor Tunoğlu heyecanla ancak dinozorların yaşadığı dönemde Anadolu'nun büyük bir iç denizin suları altında olduğunu da biliyor. Öyleyse, bu fosil hangi canlıya ait? Fosilin fotoğraflarını gönderdiği Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, kısa sürede cevap geliyor. Fosil, en az bir dinozor kadar değerli olan başka bir canlıya ait. Bu bir Mosasaur, dinozorlar devrinin devasa deniz sürüngeni...

Fosilin tanımlanmasında yardımcı olanlar Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, paleontolog Prof. Dr. Philippe Taquet ve Mosasauridae türleri üzerinde uzman olan Dr. Nathalie Bardet. Çene kemiğinin ve dişlerin yapısına bakılarak, fosilin yaklaşık 130 cm uzunlukta bir kafatasına sahip ve 15 metre boylarında bir *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait olduğu ortaya çıkarılıyor. Bu fosil, aynı zamanda, bulunan en genç Mosasaur örneği. Yani, Kretase'nin üst sınırına çok yakın bir dönemde yaşamış ve yaklaşık 65 milyon yıl yaşında.

Geç Kretase devrinde yaşadığı bilinen *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait fosiller, şimdiye kadar Belçika, Hollanda, Polonya, Bulgaristan, Kuzey Amerika ve Afrika'da bulunmuş. Artık bu listeye Türkiye'den de bir kayıt eklenmiş durumda. Bu kayıt, aynı zamanda Batı Asya'ya ait ilk kayıt olma özelliğine de sahip.

Mosasaur'lar, çoğu dinozor türüyle aynı dönemde yaşamış olmalarına karşın, dinozor değiller. Dinozorlar, uçma ya da yüzme yetenekleri olmayan karasal sürüngenler. Yani, bu tanıma göre, Ichthyosaurus ve Pterosaurus gibi canlılar da dinozor değiller. Mosasaur'larsa, tüm yaşamlarını denizlerde geçiren canlılar. Bir başka deyişle, onlar, deniz yaşamına uyum yapmış dev kertenkeleler. Günümüzde yaşayan dev kertenkelelere de (Varanidae: Varanlar = Monitör kertenkeleler) yakın akraba sayılıyorlar.

"Mosasaurus" sözcüğü, "Meuse ya da Maas nehrinin kertenkelesi" anlamına geliyor. Maas nehrinin ilk Mosasaur türüne ismini verdiği gibi, fosilinin ortaya çıkarıldığı Maastricht kenti de, yaklaşık 6 milyon yıl süren bir tarih öncesi devri temsil eden yer katmanına adını vermiş durumda. Belçikalı jeolog André Dumont, çalışmaları sırasında, renk ve yapı bakımından diğerlerinden tümüyle farklı olan bir kayaç tabakasına rastladı. Avrupa'da çeşitli yerlerde çalışmış olan Dumont, bu tabakayı ilk kez Maastricht bölgesinde gördüğü için, onu "Maastrichtian tabakası" olarak isimlendirdi. Maastrichtian tabakalarının en iyi gözlenebileceği yer, Danimarka'da, Kopenhag'ın 40 km güneyindeki Stevns Klint yakınında bulunan uçurumlar. Romanya'da bulunan Transilvanya dağları üzerindeki Hateg havzası da,



Sistematik

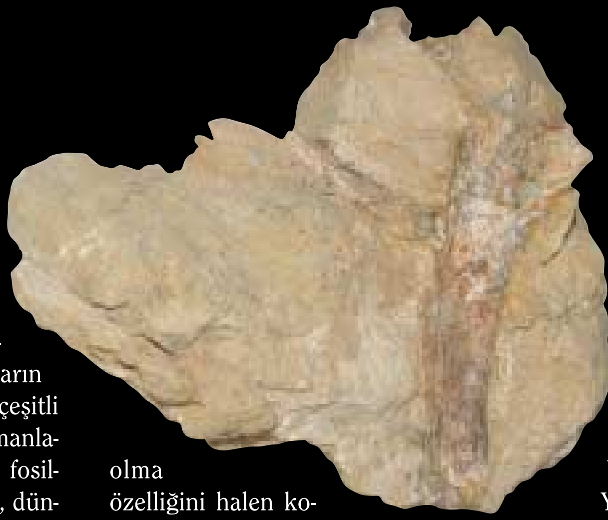
Mosasaur'lar birer sürüngen; ancak dinozor değiller. Omurgalıların, dört üyeliler (Tetrapoda) üst sınıfının ve Sürüngenler (Reptilia) sınıfının üyeleri. Günümüz yılan ve kertenkelelerini içeren Pullular (Squamata) takımının içinde, Mosasauridae ailesini oluşturuyorlar. Dinozorlarsa, sürüngenler sınıfının içinde, timsahlar (Crocodylia) takımıyla daha yakın akraba olan Dinosauria grubuna ait.

Mosasauridae ailesi, 3 alt aileden oluşuyor:

1. Mosasaurinae: Uzun vücutlu olmalarıyla tanınıyorlar.

2. Plioplatecarpinae: Oransal olarak daha kısa boylu türleri içeriyor.

3. Tylosaurinae: İri yapılı ancak kısa boylu olan, kemiksi ve dişsiz bir çene uzantısına sahip olan türler de bu grupta toplanıyor.



bir başka gözlem alanı.

İlk bulunan Mosasaur fosili, yalnızca baş kemiklerinden oluşuyordu. Ancak, bilimadamları tam bir Mosasaur iskeleti bulmakta gecikmediler. 1700'lü yılların sonundan itibaren, dünyanın çeşitli bölgelerdeki Maastrichtian katmanlarında, farklı Mosasaur türlerinin fosilleri ortaya çıkarıldı. Günümüzde, dünya çapında 40-50 kadar Mosasaur türü biliniyor. Örneğin, Kuzey Amerika'da bulunan Tylosaurus, Plesiotylosaurus, Platecarpus, Plioplatecarpus ve Clidastes türlerinin yanında, Yeni Zelanda ve Avustralya'dan Moanasaurus, Afrika'dan da Goronyosaurus türlerine ait fosillerin kayıtları var.

Şimdilik bilinen en küçük Mosasaur türü, deniz tabanında yaşadığı ve buradaki yumuşakçalar ve kabuklularla beslendiği düşünülen, boyu da 3-3,5 metre arasında olan *Carinodens belgicus*. İlk bulunan tür olan *Mosasaurus hoffmanni* de, 17,5 metreye varabilen boyuyla, bilinen en iri Mosasaur türü olma özelliğini halen koruyor. Tunoğlu'nun, Kastamonu'da ortaya çıkardığı Mosasaur fosili de, bu türe ait.

Mosasaurus hoffmanni Hakkında...

17-17,5 metreye kadar varabilen bir boya sahip. Oldukça iri ve güçlü olan çeneleri, derinlere gömülü, konik yapılı ve oldukça keskin dişler taşıyor. Sağlam çene ve diş yapısı sayesinde, ısırığının bir *Tyrannosaurus rex* kadar güçlü olabileceği belirtiliyor. Çenelerin büyüklüğü 1,5 metreye, açıklığıysa 1 metreye kadar ulaşıyor. Alt çene, dişlerin arka kısmında bulunan hareketli eklem bölgeleriyle başa gevşek bir şekilde bağlanıyor. Bunun hayvana sağladığı yararsa, tıpkı bir yılanın yaptığı gibi, büyük avları bile, rahatlıkla bütün halinde yutabilmesi.

Yaşamının tamamını okyanuslarda ve iç denizlerde geçiren Mosasaurus'un pullarla kaplı vücudu, büyük olasılıkla yüzgeç taşıyan bir kuyruk bölgesiyle son buluyor. Kürek gibi kullanabildiği 4 adet iri ve güçlü üyesi (bacak uzantıları), kaslı kuyruğu, uzun ve suda harekete uyumlu bir şekli olan vücuduyla, son derece başarılı ve güçlü bir yüzücü. Su içindeki hareketine yardımcı olan güçlü kuyruğu, ayrıca düşmanlarına göz dağı vermek için de kullandığı bir yapı. Günümüzde yaşayan iri yapılı deniz canlılarının aksine, kuyruğunu dikey değil, yatay yönde hareket ettiriyor, bu sayede de onu bir dümen gibi kullanabili-

Tebeşir Devri

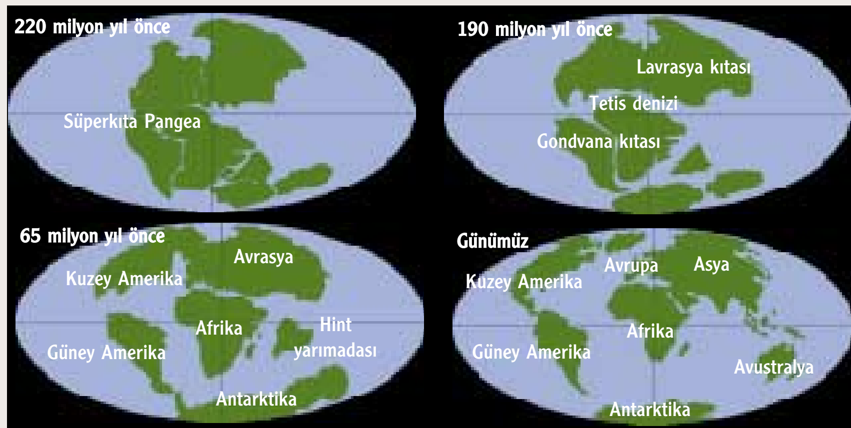
"Dinozorların devri" olarak da bilinen Kretase (Cretaceous) devrinin ismi, Latince'de "tebeşir" anlamına gelen "Creta" sözcüğünden geliyor. Günümüzden 144-65 milyar yıl öncesini temsil eden bu döneme ait olan ve üzerinde ilk bilimsel çalışmalar yapılan katman, güneydoğu İngiltere'deki tebeşir kayalıkları olduğu için, devre de bu isim verildi.

Tyrannosaurus rex gibi dev yırtıcıların yaşadığı bu devirde, dinozorlar büyük bir tür çeşitliliği gösteriyordu. Memelilerin gelişmesi yeni başlamıştı (ilk plasentalı memeliler, Kretase'nin başlarında ortaya çıkmıştı) ve çiçekli bitkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, yeryüzü değişmeye başlamıştı. Süperkıta Pangaea'nın, Laurasia ve Gondwana kıtalarına ayrılması tamamlanmış, Tetis (Tethys) adı verilen büyük iç deniz, bu iki büyük kıtanın arasından geçerek, dünyayı bir kuşak gibi sarmıştı. Anadolu'nun şu anda bulunduğu konum da, Tetis Denizi altında kalıyordu. Aynı dönemdeki bir başka iç deniz de, Amerika kıtasını ortadan ikiye bölen Batı İç Deniziydi.

Kretase'nin ilk yarısında, iklim oldukça ılımandı. Sıcaklıklar asla sıfırın altına düşmüyordu. Bu nedenle de dünya üzerinde hiçbir yerde buzullar yoktu. Bugün kutup bölgesi olarak bildiğimiz yerlerde de canlı çeşitliliği oldukça yüksekti. Mevsimler çok belirgin değildi ve deniz seviyeleri genel olarak yüksekti. Yeryüzü, sığ denizlerle çevrili olan ormanlarla kaplıydı. Orta Kretase'de aniden artış gösteren tektonik (kıta tabakalarının hareketi) ve volkanik etkinlikler, dağ kitlelerinin ortaya çıkmasına neden oldu. Bunun sonucunda da, mevsimler belirgin şekilde farklılaşmaya başladı. Bu dönemde gerçekleşen diğer bir olaysa, deniz seviyelerindeki ani yükseliş oldu. Deniz seviyeleri, Kretase'nin sonuna doğru yeniden alçaldı ve kıtaların yüzölçümleri arttı. Devrin sonunda, çok sayıda iklim değişikliği gerçekleşti, deniz seviyeleri alçaldı ve yanardağ etkinliği arttı. Kretase'nin sonuna doğru artık kıtalar, günümüzdeki konumlarını almaya başlamıştı. Mevsimler oluşmuş, ekvator ve kutup bölgelerindeki sıcaklıklar arasındaki fark da oldukça belirgin bir hale gelmişti.

Kretase devri, günümüzden yaklaşık 65 milyon yıl önce, dinozorların ve daha birçok tarih öncesi yaşam formunun aniden ortadan kalkmasıyla son buldu. Bu ani "toplu yok oluş", dünya tarihindeki ikinci en büyük yok oluştu. Dinozorların dışında pterosaur'lar, ichthyosaur'lar, ammonitler, mosasaur'lar, plesiosaur'lar, birçok memeli türü ve deniz omurgasızlarının neredeyse yarısı yok oldu. Ancak, kuşlar haricinde çok sayıda canlı türünü etkileyen Kretase-Tersiyer yok oluşu, ilk büyük toplu yok oluş olan Permiyen-Triyas yok oluşunun yanında oldukça önemsiz kalıyordu. Sonuçtaysa, sürüngenlerin devri sona erdi ve memelilerin devri başladı.





yor. Perdeli arka ayaklarıysa, su içerisinde yönünü değiştirmesine yardımcı. Denizde yaşamalarına karşın, akciğer solunumu yaptıkları için, su yüzeyine sıkça çıkarak nefes almaları gerekiyor. Bu nedenle, Mosasaur türlerinin, çoğunlukla sığ denizlerde ve yüzeye yakın seviyelerde dolaştıkları biliniyor.

Mosasaur'lar, okyanuslardaki besin döngüsünün en üst seviyesinde bulunan yırtıcılar. Balıklar, deniz kaplumbağaları, yumuşakçalar ve kabukluları içeren etçil (karnivor) diyetlerinin en tanıdık üyeleriyse, yengeçler ve fosil kabuklular olarak bilinen ammonitler. Güçlü çeneleriyle, bu canlıların sert kabuklarını rahatlıkla kırarak, içteki yumuşak et kısımlara erişebiliyorlar. Mosasaur'ların, dev köpekbalıkları tarafından yendiğine ilişkin kanıtlar da mevcut. Ancak, söz konusu köpekbalıklarının bu dev sürüngenleri aktif olarak mı yakaladıkları, yoksa yalnızca ölüleri üzerinden mi beslendikleri konusunda kesin bir kanıt yok.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Bardet, N., Tunoglu, C., 2002. The first Mosasaur (Squamata) from the Late Cretaceous of Turkey. Journ. Vert. Paleon. 22(3): 712-715.
http://www.oceansofkansas.com/
http://www.oceansofkansas.com/SDSMT.html
http://www.ualr.edu/~ersc/Mosasaur/Mosasaurus.html
http://www.rnw.nl/science/html/mosasaurus000810.html
http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinos/Mosasaur.shtml
http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/mesozoic/Cretaceous.html

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu, 1957 Kastamonu doğumlu. 1981 yılında, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nü bitirdikten sonra, aynı bölümde yüksek lisans ve doktora öğrenimini tamamlamış. Mezun olduktan hemen sonra araştırma görevlisi olarak göreve başladığı Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde, 1992 yılında yardımcı doçent, 1997 yılında da doçent ünvanını almış. Araştırma alanları arasında Paleontoloji, Tersiyer dönemine ait canlıların kayaçlar içerisindeki dağılımları (biyostratigrafi), karbonat jeolojisi ve karbonatlı kayaçlarda yaşayan canlıların yaşama ortamlarına yönelik analizler (mikrofasiyes analizleri) yer alıyor.

Fosilin ortaya çıktığı Devrekanı havzası, Türkiye'nin Pontit Tektonik biriminin bir kısmı ve erken Mesozoyik devrinden, Holosen devrine dek katmanlar içeriyor. Mosasaur fosili, Tunoğlu'nun daha önceki çalışmalarında geç Maastrichtian ve erken-orta Paleosen devirlerine ait olduğunu belirlenen kireçtaşı katmanında bulunuyor. Aynı katman, çeşitli omurgasız makrofosilleri (ammonitler, derisidikenliler, mercanlar ve yengeçler) ve mikrofosilleri (kalker yapılı nanoplanktonlar ve ostrakodalar) bakımından da oldukça zengin.

BTD: Çalışmanızı ilk olarak ne zaman kamuoyuna duyurdunuz?

C.T.: Fosilin varlığını ortaya çıkarmamız 1999'da gerçekleşti; ama uzun bir süre bu çalışmamızdan kimseyi haberdar etmedik. Bu süre içinde, Fransa'dan konunun uzmanıyla bağlantı kurduk; örneğin incelenmesi ve tanımlanması, bunun yayın olarak Amerika'ya sunulmasını gerçekleştirdik. Yayınımız kabul edildikten sonra, olay kamuoyuna duyuruldu. Sonrasında, Jeoloji Mühendisleri Odası'nın 2002 Mart'ında düzenlediği, 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda, bu çalışmayı tebliğ olarak sundum. Bu tebliğ sunulmadan önce, belli başlı medya kurumlarına ve haber ajanslarına da haber verildi. Çalışmanın kamuoyuna duyurulması, böyle gerçekleşti.



BTD: Dünyanın başka bölgelerinden de Mosasaurus fosillerinin kayıtları var. Bu bölgelerin ortak özellikleri neler?

C.T.: *Mosasaurus hoffmanni* türüne ait fosillerinin çıkarıldığı yerlerin hepsi de, 30° kuzey enlemi yakınında yer alıyor. Dünyanın diğer bölgelerindeyse, farklı Mosasaur türlerine ait fosiller ortaya çıkarılıyor. Ancak güney yarımküreden henüz bir *Mosasaurus hoffmanni* fosili bulunmadı. Fosil kayıtlarının bulunduğu alanların bir diğer ortak özelliği, hepsinin de günümüzden 100-60 milyon yıl öncesinde, Amerika'dan başlayıp Çin'e kadar uzanan Tetis Denizi'nin üzerinde bulunmaları. Yani Mosasaurus, bir Tetis canlısı.

BTD: Bulduğunuz Mosasaurus fosilinin yaşadığı dönemde, Kastamonu'nun şu anki yeri nereye karşılık geliyordu?

C.T.: Yalnızca Kastamonu değil, Anadolu'nun tamamı sular altındaydı. Bahsettiğimiz Tetis Denizi, Karadeniz ve Akdeniz, Balkanlar, Hazar Denizi, batıda İber Yarımadası'ndan doğuda Çin'e ve hatta Avustralya'ya kadar uzanan bir alanı kaplıyordu. Anadolu da bu denizin altındaydı. Belki birkaç küçük adacık biçiminde, bu denizin içinde ortaya çıkmış kara parçacıkları vardı; ancak kesin bir şey söylemek mümkün değil.

BTD: Fosili bulduğunuz alanın kayaç yapısını göz önüne alacak olursak, sizce Türkiye'de başka alanlarda da Mosasaur fosillerinin bulunması olasılığı var mı?

C.T.: Elbette böyle bir olasılık var. Anadolu'daki bu ilk Mosasaur fosilinin keşfinden sonra, artık jeologların ve paleontologların, bu yaş konağındaki kayaçlarla çalışırken daha dikkatli olmaları gerekiyor. Türkiye genelinde, aynı yaş konağına sahip kayaçların yayılış gösterdiği pek çok alan var. Ancak Kastamonu'daki bu bölge, diğer bölgelere göre çok daha düzgün ve çok daha açık. Özellikle Doğu, Batı, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da buna benzer alanlar var.



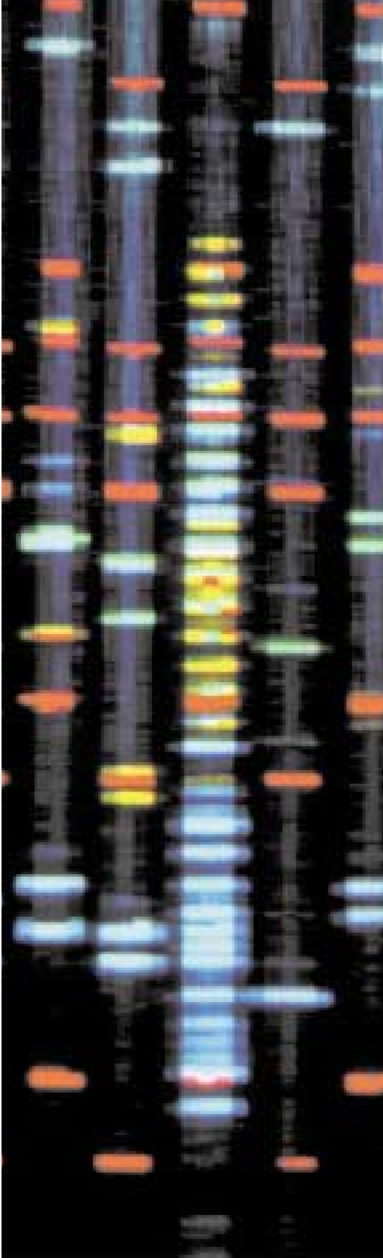
BTD: Peki, bu fosillerin ortaya çıkarılması için çalışmalar yürütülüyor mu ya da başlatılacak mı?

C.T.: Hayır, böyle bir başlangıç çalışması söz konusu değil. Jeologlar ve paleontologlar, bu yaş konağındaki kayaçlarda kendi ilgi ve uzmanlık alanlarında zaten çalışıyorlar. Ancak, yalnız Mosasaur aramaya yönelik bir çalışma şu anda yok. Zaten bu, öyle kolay da değil. Öncelikle bir yerde bir işaret, bir kemik parçası, bir iskelet çıkıntısı bulacaksınız, sonra gerekli bürokratik koşulları yerine getirerek o bölgeyi kapatacak ve kazı çalışması başlatacaksınız. Sonuçta bir kalıntı bulduğunuzda da, o kalıntıyı ortaya çıkarmak, Kültür Bakanlığı'nı ve müzeleri de kapsayan, pek çok kişinin yer alacağı büyük bir çalışmayı gerektirecek. Şimdilik böyle bir çalışma yok. Ancak önemli bir bulgu varlığında, sözünü ettiğim çalışmalar yapılır ve araştırmalar başlatılır.

BTD: Daha ileri çalışmalar yapabilmek amacıyla, fosilin bulunduğu alanı projelendirmek olası mı?

C.T.: Elbette. Devlet Su İşleri'ne ait bir sulama barajı olan Beyler Barajı'nda yalnızca çene kemiklerini ortaya çıkardık. Ancak, gövdenin geri kalanını bulabileceğimizi de düşünecek olursak, böyle bir durumda, birçok yazışma yapılması ve izinler alınması gerekiyor. Daha sonra da, uzman kişilerin bulunduğu kalabalık bir ekiple çalışmaya gidilmeli. Örneğin, benim uzmanlık alanım mikropaleontoloji olduğu için, ben orada kazı yapamam. Makropaleontolojik bir çalışmanın yöntemleri, benim uzmanlık alanımdan çok farklı. Onlar, iğne uçlarıyla, fırçalarla, çok uzun zaman alan ve çok emek gerektiren çalışmalar yapıyorlar. Ancak, konunun uzmanı olan kişilerle birlikte oraya gidersem, böyle bir çalışma mümkün olabilir.

BİZİM DE BANKAMIZ VAR





İnsanlardan genetik örneklerin alınıp üzerlerinde araştırma yapıldığı DNA Bankaları, BiyoBanklar, genetik araştırma merkezleri gibi yerler hakkında kuşkusuz pek çok şey duymuşsunuzdur. Peki bizim ülkemizde de bir DNA Bankası olduğunu biliyor muydunuz? 1995 yılından bu yana TÜBİTAK'a bağlı olarak çalışmalarını sürdüren DNA-Doku Bankası'nın elinde, şimdiden çok ciddi bir arşiv oluşmuş durumda.

Bizim de bir DNA Bankamız var! Üstelik bu bankanın tek amacı, DNA örneklerini alıp arşivlemek değil. Asıl amaç örneklerden genombilim çalışmaları yürütmek. Bu nedenle kendilerini "DNA Bankası" ya da "BiyoBank" olarak tanımlıyorlar, ancak, resmi adıyla "DNA-Doku Bankası ve Gen Araştırmaları Laboratuvarı'' terimini tercih ediyorlar. Merkezin başındaki Prof. Dr. Meral Özgüç, kalıtsal hastalığı olup Hacettepe Üniversitesi (HÜ) Tıp Fakültesi'nin kliniklerine gelen ailelerdeki ebeveynlerden ve çocuklardan kan örnekleri alıp, bu örneklerdeki DNA'ları yalıtarak arşivlediklerini, ancak görevlerinin burada bitmediğini belirtiyor. Eğer hastalığa neden olan gen biliniyorsa, bu genlerin içindeki hataları bulup, hangi mutasyonların bu hastalığa neden olduğunu belirlemeye çalışıyorlar. Henüz hastalığın geni bile bilinmiyorsa, o zaman da bu hastalığa neden olan geni tanımlama çalışmalarına girişiyorlar.

Prof. Özgüç yalnızca DNA Bankası olmadıklarını, DNA-Doku Bankası adlarına uygun olarak, hücreleri de arşivleyebildiklerini belirtiyor. Bunun en önemli örneklerinden biri, geçen yıl başlattıkları beyin bankası projesi. Hastanenin nöroşirürji, nöroloji ve nöropatoloji bölümleriyle ortak yürütülen proje kapsamında, çeşitli beyin hastalıklarına sahip kişilerden alınan örnekler, yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere beyin bankasında saklanıyor. Örneğin tedavi için ameliyat gerektiren bazı epilepsi vakalarında ameliyat sonrasında patolojiye giderek parafin bloklarına alınan ve tanı için kullanılan örneğin aynısından, bir tane de DNA-Doku Bankası için alınıyor ve bu örnek beyin bankasında arşivleniyor. Özgüç, bu çalışmadaki amaçlarının gen ifadesi çalışmaları yapmak olduğunu belirtiyor. Şu anda merkezde görev yapan araştırmacılardan biri, bir proje kapsamında Hollanda'daki bir üniversitede çalışmalarını sürdürmekte. Bu proje kapsamında, nöron ölümüne neden olan ve aynı zamanda dokunun yenilnmesiyle ilgili olan genlerin yüksek ölçekli analizleri konusunda eğitim almakta.

Arşiv Genişliyor

1995'ten bu yana aktif olarak çalışmaya başlayan merkezin elinde, kalıtsal hastalıklardan etkilenmiş 3.000 aileden alınmış, yaklaşık 12.000 adet DNA örneği var. Doku arşivlerindeyse beyin dokusu, kas dokusu, fibroblast gibi 1.000 adet değişik tip doku örneği bulunuyor. Ellerindeki DNA örneklerinin %42'sini nöroloji örnekleri oluşturuyor. Bir kısım nörolojik vakaların çoğu, yeni yeni teşhis edilebiliyor ve genlerinin çoğu halen bilinmiyor.

Merkezde ayrıca hastaların lenfositleri de alınıyor ve özel bir virüs yardımıyla "ölümsüzleştiriliyor". Bu, lenfositlerin hücre kültürlerinde sürekli çoğalmalarını sağlamak anlamına geliyor; sağladığı avantajsa büyük. Ülkemiz çok geniş olduğundan, Ankara'daki hastaneye gelen hastalar da yurdun dört bir yanından gelmiş oluyor. Hücrelerin ölümsüzleştirilmesi sayesinde, hastalar tedavilerini tamamlayıp memleketlerine döndükten sonrada, kendilerinden alınan örnekler üzerinde çalışılabildiğinden tekrar tekrar hastaneye gelmek durumunda kalmıyorlar. Ülkemizde sıklıkla görülen bazı hastalıklarda çocukların çok küçük yaşlarda kaybedildiğini belirten Özgüç, ellerinde bu tip örnekler olmadığı taktirde daha sonra aileye yardım edebilecekleri herhangi bir araçlarının kalmayacağını belirtiyor. Bu nedenle, özellikle geni bilinmeyen bu



tip bir hastalığı taşıyan bir aile geldiğinde, alınan örnekler mutlaka nitrojen tanklarında arşivleniyor. 5-6 yıllık kısa geçmişlerine karşın ellerinde çok sayıda arşivlenmiş örnek bulunmasında, bu uygulamalarının da payı büyük.

Şimdiye kadar toplanan örnekler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, 4 tane yeni gen haritalaması çalışması tamamlanmış. Bunlardan biri, "lökodistrofi" olarak adlandırılan bir beyin hastalığına ilişkin yeni bir gen. Bu geni bulabilmek için önce hastalığa neden olan kromozom üzerindeki gen bölgesini belirlemişler, daha sonraysa bu geni izole edip içindeki mutasyon bulunmuş. Bu ve benzer çalışmaların nasıl bir yararı olduğunu Özgüç şöyle özetliyor: "Daha sonra benzer hastalığa sahip bir aile geldiği zaman, artık doğrudan mutasyon analiziyle bakıp kolaylıkla teşhis edebiliriz. Hatta bu hastalığa sahip bireylerin bulunduğu aile, tekrar çocuk sahibi olmaya karar verdiğinde bizden genetik danışma alarak, doğum öncesi tanıya gidebilir."

TÜBİTAK DNA-Doku Bankası

TÜBİTAK DNA-Doku Bankası, 1994 yılında Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nca stratejik odak nokta projeleri kapsamında desteklenerek kurulmuş bir birim. 100 000 dolarlık bir altyapı yatırımıyla kurulan merkez, kuruluşundan sonraki bir yıllık süre boyunca çalışmalarını pilot çalışma olarak sürdürmüş. Bu süre boyunca kurum içinde umduğundan çok daha büyük bir ilgi görünce de çalışmalarına devam etmek istemiş ve bu birimi bir pilot proje olmaktan çıkarıp daha kalıcı bir hale getirmek için TÜBİTAK'la görüşmüş. O tarihten itibaren de TÜBİTAK Başkanlığı'na bağlı bir birim olarak çalışmaya başlamış. Ülkemizdeki terminolojiye göre adı "kolaylık birimi", yurtdışındaki benzer birimlere ise "temel kaynak (core facility)"birimleri deniyor.

Gizlilik ve Güvenlik

DNA-Doku Bankası, gizlilik ve güvenlik konusunda oldukça titiz davranıyor. Gelen örnekleri saklarken ne tüplerin üzerinde, ne de ilgili belgelerde, örneğin alındığı kişilerin isimlerini kullanıyorlar. Birim bünyesindeki arşivleme çalışmalarının tümünde, bir TÜBİTAK çalışanının sorumlu olduğu özel bir kod sistemi kullanılıyor. Arşivlenen örneklere ait fenotipik ve genotipik veriler, bilgisayardaki özel veritabanlarında saklanıyor. Bu veritabanı, alınan örneğin hangi derin dondurucuda ya da hangi nitrojen tankında saklandığına ilişkin bilgileri de içeriyor. Bu sistem sayesinde, aranan bir örneğe ulaşılması çok kolay hale geliyor. Özgüç, herhangi bir klinik laboratuvara gidip tanı almaya kalktığınızda isminizin hem tüplerin üzerinde, hem de kayıt tutulan defterlerde yer aldığını, ancak bu durumun o bilgiye daha sonra kim erişebileceği sorusunu da ortaya çıkardığını ve bunun güvenlikle ilgili ciddi sorunlar oluşturabileceğini belirtiyor. Oysa DNA-Doku Bankası'ndaki örnekler kesinlikle üçüncü şahıslara verilmiyor. Bir





Türkiye'nin Genetik Profili Çıkartılabilir mi?

BT: Bilim ve Teknik Dergisi'nin önceki sayısında, İzlanda'da yapılmış bir çalışmadan söz etmiştik. Bu çalışma kapsamında İzlanda'daki araştırmacılar, ülke genelinden DNA örnekleri toplayarak tüm nüfusun genetik profilini çıkartmaya çalışıyor. Sizin merkezinizin böyle bir amacı var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Bizim bankamızın şu an için bu tip bir amacı yok. Biz patolojik örneklerden oluşan bir DNA bankasıyız. Şu anda merkezimiz bünyesinde patolojik örnekler topladığımızdan, bizim tercihimiz yalnızca bir sağlık hizmetinden geçen kişilerin bize ulaşması. Yani hastanın bir doktor tarafından görülmüş olması, bir tanı girişiminde bulunulmuş olması ve doktor denetiminde gerekli örneklerin alınması. Bir başka deyişle, biz şu anda sokaktaki sağlıklı vatandaştan örnek almıyoruz. İzlanda'daki projedeyse tüm ülke genelinde, herkesten DNA örneği istediler ve katılmak isteyen kişiler ilgili merkezlere giderek kan verdi. İzlanda Hükümeti'nin bu çalışmayı yapıyor olmasının öncelikli amacı tanı değil, kendi toplumlarının genetik profilini çıkartmak.

BT: Benzer bir çalışma bizim ülkemizde uygulanmak istense, yaşanabilecek güçlükler nelerdir?

Prof. Dr. Meral Özgüç: İzlanda çok küçük bir ülke, nüfusu homojen bir yapıya sahip ve bu nedenle organizasyonu oldukça kolay. Oysa Türkiye'ye baktığınız zaman, farklı gerçeklerle karşı karşıya kalıyorsunuz. Öncelikle, geçmişi çok eskilere dayanan ve göç yolları üzerinde bulunan bir ülkeyiz. Popülasyon olaraksa, oldukça heterojen bir yapımız var. Bu heterojenlikle başetmek, açıkcası biraz zor. Örnekleri belirli bölgelerden toplamak lazım. Çünkü insanlardan örnek alırken nereli olduklarını sorduğunuzda, örneğin Ankara sınırları içindeki kişilerin çoğu "Ankara'lıyım" diyor. Ama kimisi, aslında bambaşka bölgelerden gelmiş oluyor. Bu tip çalışmalarda homojen haritalar çıkartabilmek için, yalnızca kişilerin kendilerinin değil, iki kuşak ötesinin anne ve baba tarafının da nereli olduğunun bilinmesi gerekiyor. Ama bizim ülkemiz için bu şimdilik çok zor görünüyor. Ayrıca böyle bir çalışmaya başlamadan önce, uygulanacak kuralların da çok net bir şekilde belirlenmesi gerekiyor. Normal bir popülasyona çıkıp binlerce kişiden örnek almadan önce, bunun hukuki ve etik çerçevesinin çok iyi belirlenmesi lazım. Bu hem örnek alınan kişilerin, hem de araştırmacıların kendilerini koruyabilmeleri için şart. Bu kurallar netleştirildiğinde, nüfusumuzun heterojenliğine rağmen Türkiye'nin genetik profilinin çıkartılmasına yönelik bir çalışma yapılabilir.

BT: Sözünü ettiğiniz sorunlar aşılarak, Türkiye'de böyle bir çalışma yapıldığını varsayalım. Bunun ülkemize ne gibi yararları olabilir?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Böyle bir çalışma yapmanız demek, tüm toplumunuzun genetik profilini elinizde bulundurmanız demek. Bu aslında pek çok alanda kullanılabilecek, çok önemli bir veri. Örneğin biz şu anda topladığımız patolojik örnekleri kullanarak, yalnızca ender rastlanan kalıtsal hastalıkların genleri üzerinde çalışıyoruz. Ancak tüm toplumumuzun genetik profili çıkartılabilirse, diabet, obesite gibi toplumumuzda daha sık rastlanan hastalıkların yatkınlık genleri üzerinde çalışmalar için kontrol populasyonu örneği olur. Bu da, elimizde bu tür hastalıkların teşhisinden tedavisine kadar kullanabileceğimiz çok kuvvetli veriler olması anlamına gelir.

Dna Pasaport Alırsa...

BT: Sizin elinizdeki bir örneğin yurtdışındaki bir laboratuvarda kullanımı söz konusu olduğunda, bu örneğin yurt dışına gönderilmesi süreci nasıl gerçekleşiyor?

Prof. Dr. Meral Özgüç: DNA-Doku Bankası'nın elindeki örneklerin yurtdışındaki araştırmalarda kullanılması söz konusu olduğunda, örneklerin sınırlar ötesine geçmesi gerekiyor. Bu tür işlemlerin, belli kurallar doğrultusunda yapılması gerekiyor ki, bu kuralların başında "Biyolojik Materyal Transfer Anlaşmaları" geliyor. Bunlar, biyolojik materyallerin başka laboratuvarlara gittiklerinde, her iki tarafın fikrî mülkiyet haklarını, hastayı, örneği DNA-Doku Bankası'na veren doktoru ve araştırmacıları korumak amacıyla oluşturulmuş çerçeve kuralları. Başka bir laboratuvara herhangi bir örnek gönderildiğinde, bu örneğin ne amaçla gönderildiği, karşıdaki laboratuvara tanımlanıyor ve bunun dışında herhangi bir amaçla kullanılmayacağına dair bir belge imzalatılıyor. Bu tip bir örnek kullanılarak karşı taraftaki laboratuvar yeni bir gen bulsa bile, örneği gönderen laboratuvarın izni olmadan herhangi bir patent başvurusunda bulunamıyor. Bu önlemlerin tümü hem biyolojik örnek veren hastayı, hem de bu işle ilgilenmiş olan tıbbi ekibi ve laboratuvarı korumak için alınıyor.

BT: Tüm ülkelerdeki bu tür merkezlerin uy-

doktor aracılığıyla gelen örneklerden elde edilen sonuçlar ister araştırma, isterse tanı amaçlı olsun, ancak örneği gönderen doktora bildiriliyor. Başka bir kişi -kim olursa olsun- bankadan örnek çıkarma hakkına sahip değil. İlerideki çalışmalar amacıyla arşivlenecek örnekler için, örneği verecek kişiden izin almak gerekiyor. DNA-Doku Bankası bu izni, düzenlediği "Bilgilendirilmiş Onam Formu" yoluyla alıyor. Bu formlar ailelere genelde doktorlar tarafından veriliyor. Özgüç, kendilerine bu form verilen ve konuyla ilgili açıklamaları dinleyen ailelerin tümünün çalışmalara katılıyor olmasından ve merkeze ellerinden geldiği kadar yardımcı olmak istemelerinden oldukça memnun.

Diğer ülkelerde bu tür durumlarda hastaların örnek vermeyi reddettiği vakalara rastlandığını, ancak şimdiye kadar kendilerinin örnek vermeyi reddeden bir aileyle hiç karşılaşmadıklarını belirten Özgüç, bizim ülkemizde geleneksel olarak doktorlara güvenin çok yüksek olmasının bunda büyük payı olduğu görüşünde.



Merkezle ilgili ayrıntılı bilgi almak isteyenler için:
TÜBİTAK DNA-Doku Bankası
Hacettepe Üniversitesi Tıp fakültesi
Çocuk Sağlığı Merkezi 06100 Sıhhıye-Ankara
Tel/Faks: 0 312 311 07 77

Ayşenur Topçuoğlu

maları gereken ortak bir kurallar dizisi var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Tüm dünya genelinde, genetik testlerde uyumu sağlamak ve biyolojik örnek bankalamak için gereken çalışmalar sürüyor. Geçerli olan sisteme göre, her ülkenin kendine ait, kuralları var. Ancak, örneklerin sınırlar arasındaki geçişi söz konusu olduğunda, bu kurallar yetersiz kalıyor ve ortak kurallara gereksinim duyuluyor. Şimdilerde tüm Avrupa genelinde bu tür sorunların tartışılması için UNESCO, OECD gibi kuruluşlar çalışmalar yapıyor. Tüm Avrupa artık "Avrupa Araştırma Alanı (European Research Area)" adı altında, bir bütün olarak düşünülmeye başlandığından, uygulanan biyo-etik kuralların da birbirine benzemesini sağlamamız gerekecek.

BT: Bir zamanlar ülkemizde bir "Babuna" olayı yaşanmıştı. Bir kampanya adı altında, ülkemizden toplanan çok sayıda kan örneği yurtdışına gönderilmişti...

Prof. Dr. Meral Özgüç: Babuna olayları yaşandığı sırada, bizim ülkemizde bu konular çok konuşuldu. Sağlık Bakanlığı işin içine girdi. Aslında herhangi bir genetik materyalin yurt dışına gitmesini yasaklamayı kimse istemiyor kuşkusuz. Çünkü araştırmalar yapılmalı ki, sonuçlar sağlık hizmetine dönüştürülebilsin. Ancak Babuna olayında toplanılan kan örnekleri, yurtdışına herhangi bir kurala bağlı kalınmaksızın gitti. Toplanılan örnekler ülkemizdeki bir laboratuvarda arşivlenip, daha sonra bunlar belirli şartlar içinde yurtdışına gönderilmeliydi. Örnekler gönderilirken karşı ülkeye şöyle denmesi gerekiyordu: Biz bu örnekleri yalnızca şu araştırma için yolluyoruz, bunun dışında başka bir amaç için kullanılamaz. Bu şartları içeren bir anlaşma imzalanıp bize geri geldikten sonra örnekler yurtdışına gönderilmeliydi. Bu durumda, karşı taraf aksi bir davranış sergilediğinde, bir ihlal söz konusu olurdu ve bize de bir hukuki hak tanınmış olurdu. O zamanlar Babuna olayı gibi bir örneğin yaşanmasında, genetik araştırmalardaki çerçeve kuralların eksikliğinin ve bunların çok yeni konular olmasının da payı büyük.

BT: TÜBİTAK DNA-Doku Bankası'nın üyesi olduğu herhangi bir uluslararası oluşum var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Şu anda Avrupa'da birkaç BioBank'ın biraraya geldiği bir proje başlatılmakta. Bizim merkezimiz de belli çerçeve kurallarını oluşturabilmek için yürütülen bu projeye davet edildi. Uygulanan projeler çok yeni tür projeler olduğundan, uygulanmaları sırasında yaşanan etik sorunlar da çok yeni olacaktır. Yeni projelerde Avrupa'yla ortak çalışmalar yürüterek ve bu tür oluşumların içinde yer alarak, biz de sorunları pratik anlamda da yaşamış olacağız. Böylece bu sorunların çözümlerini daha kolay bulmayı ve eksikliklerimizi gidermeyi hedefliyoruz.

BT: Hukuksal boşlukların giderilmesi için bizim ülke olarak yapmamız gerekenler nelerdir?



Prof. Dr. Meral Özgüç: DNA bankaları dediğimiz kavramla ilgili çerçeve kurallar, 95-96 yılarında çıkmaya başladı dünya genelinde de. Amerika İnsan Genetiği Derneği (American Society of Human Genetics), Avrupa İnsan Genetiği Derneği (European Society of Human Genetics) gibi derneklerde çeşitli komiteler kuruldu ve bu konular tartışılmaya başlandı. Avrupa İnsan Genetiği Derneği komitesinin belli çalışmalarının örnekleri, bizim elimizde de var. Dernek bunu bir yazı şeklinde çıkardı ve ilgili tüm merkezlere gönderdi. Ancak bunlar tüm Avrupa'yı kapsayacak nitelikte kurallar değil açıkçası. Her ülkenin kendi kuralını koyması çok önemli. Bunlara şimdi etik kurallar diyoruz ama, etik yerine biyo-etik dememiz lazım. Çünkü klasik anlamda etik dediğiniz zaman, tıbbi etik hastayı koruyan etik kurallardır. Biyo-etik dediğimiz zaman, bu, biyolojik materyalin kullanımı, saklanması, mülkiyeti, araştırıcılara açılması sırasındaki kurallar anlamına geliyor ki, bunları yapan komitelere de biyo-etik komiteleri deniyor. Bizim ülkemizde de bu tür komitelerin bir an evvel kurulması lazım. Geçen yıl UNESCO Milli Komisyonu, bir Biyo-etik ihtisas komitesi kurdu ve bunu her yıl yenilemeyi planlıyor. UNESCO'nun, Human Genome ve Human Rights adı altında bir deklarasyonu var. Şu an da bunu yaymaya çalışıyor. UNESCO'nun istediği, her ülkenin kendi biyo-etik komitesini kurması ve bunu yaygınlaştırması. Bu komitelerin her birinin genetik bilginin nasıl elde edileceğini, nasıl kullanılacağını ve genetik testlerdeki kuralların ne olması gerektiğine ilişkin kendi ülkelerine özgü kuralları belirlemesi gerekiyor. Ama tabii her ülkenin, kendi koyduğu kurallara uymanın yanısıra uluslararası kurallarla bütünleşmesi, bir uyum sağlayabilmek açısından önemlidir.

GÜNLÜK YAŞANTIMIZI KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN

VÜCUT MEKANİĞİ

Kişinin yalnızca kuvvetli kaslara sahip olması yeterli değil. Kasların nasıl ustaca kullanıldığı, doğru hareket etmelerinin nasıl sağlandığı, düzgün bir duruşa nasıl sahip olabileceğinin bilinmesi de gerekir. Uygun hareket, vücudun canlılık kazanmasına yardımcı olur.

İnsan vücudunu oluşturan eklem, kas, kemik ve sinirlerin diğer sistemlerle işbirliği halinde çalışmasını öğreten bilince "vücut mekaniği" denir. Vücut mekaniğine uygun hareket edilmediği zaman oluşan sırt ağrıları yaygın ve pahalı bir sağlık sorunudur.

Omurgaya mümkün olduğu kadar az yüklenilmesini sağlamak ve böylece sırt ağrılarını ve çeşitli sakatlıkları önlemek için, öncelikle bireylere çeşitli faaliyetler sırasında nasıl davranmaları gerektiği öğretmeli, içinde yaşadıkları mekanlar (işyeri, evinin donanımı, yatağı.v.s.) uygun hale getirilmeli.

Uygun ayakta duruş pozisyonu nasıl olmalı?

- Baş, boyun omurlarında hafif bir eğim meydana getirecek şekilde dik ve çene biraz önde olmalı,
- Omuzlar dik ve aynı zamanda sırt omurlarına hafif bir eğim sağlayacak, omurgaya da maksimum uzunluğunu verecek şekilde geriye çekilmiş olmalı,
- Göğüs önde, kalça kasları kasılmış olup, bel omurları hafif bir eğim oluşturmalı,
- Kollar vücudun iki yanında, dirsekler biraz gevşek, Kolların dirsekten aşagı kısmı vücuda yakın, el ayası içe dönük ve parmaklar hafif bükülü olmalı,
- Diz kapakları yüzle aynı yönde ve dizler hafif gergin pozisyonda olmalı,
- Ayaklar karşıya bakmalı ve bacaklar bilekle 90 derecelik açı oluşturmalı, ayak tabanı yere tam olarak basmalı.



Uygun Yatış Pozisyonu Nasıl Olmalı?

İyi bir yatış pozisyonu sağlamak için yatağın düz, rahat ve destekleyici özellikte olması gerekir.

Yan yatış pozisyonu

- Omurga düz olmalı
- Baş altına konan yastık omur yüksekliğinde olmalı,
- Yastık omuzlara kadar inmelidir.

Sırtüstü yatış pozisyonu

- Boyun ve bel kavisleri normal eğimlerini korumalı
- Yüksek olmayan ve eni geniş bir yastıkla yatılmalı,
- Normal boyun eğimini koruyacak şekilde başı ve boynu desteklemeli (şişman olmayan bireyler yastıksız da yatabilirler).

Uygun Oturma Pozisyonu Nasıl Olmalı?

- Baş dik, çene ileride, omurga dik, ve sandalyenin arkalığına tümüyle temas etmeli,
- Ayaklar yere temas etmeli, dizler hafifçe sandalyenin oturmalığından ayrı olmalı,
- Kollar yanda rahat bir şekilde bırakılmalı,
- 50 dakikadan daha uzun süreyle aynı pozisyonda oturmamaya özen gösterilmeli.

Çağımızda insanlar evde, okulda ya da işyerinde zamanlarının önemli bir bölümünü bilgisayar başında geçirmek durumunda kalıyorlar.

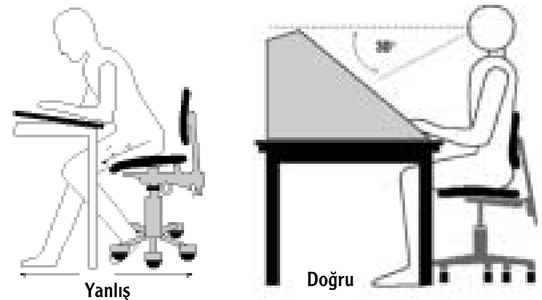
Bilgisayarda çalışırken vücudun rahat ve gevşek olması gerekir. Bu nedenle kullanılan malzemelerin uygun yerlere yerleştirilmesi önemli.

Bilgisayarda çalışırken daha rahat edebilmek ve sırt ağrılarını önlemek için:

- Öncelikle sandalyeyi boyunuza göre ayarlayın.
- Oturduğunuz zaman ayağınızın yere dayanmasına dikkat edin. Ayağınız yere dayanmıyorsa rahatınız için altına destek ayaklık koyun.

Omuz ve kol pozisyonunuzun rahatını artırmak için:

- Klavye ve farenizi aynı düzeye getirin,
- Dirseklerinizi aynı düzeye getirin,
- Kollarınız yanlarda ve gevşek olarak dursun,
- Farenizi yakın bir yere yerleştirin,



klavyenizi ortaya koyun ve ona doğru yönelin,

- Kollarınızın dinlenmesi için sık sık uzatın, egzersiz yapın.

Bilek ve parmaklarınızın rahatını artırmak için aşağıdakileri göz önünde bulundurun;

- Farenizi kullanırken bileklerinizi yukarı, aşağı ve yana eğmekten sakının. Bileğinizin düz pozisyonunu ve rahatını korumaya yardımcı olmak istiyorsanız, klavyenizin ayaklarını kullanın,

- Yazarken ellerinizi ve bileklerinizi klavyenizin üzerinde sürüyün ve parmaklarınızı aktif hale getirin.

Göz yorgunluğunu en aza indirmek için:

- Monitörün önünde rahatça oturun. Kolunuzu monitöre belirli bir mesafede yerleştirin.

- Göz kamaştırıcı ışıktan sakının. Ekranın ışık kontrol düzeyini gözünüzü yormayacak şekilde ayarlayın.

- Monitörünüzün parlaklık, matlık ayarını ve yazı büyüklük düzeylerini kendinize göre ayarlayın.

- Gözlük kullanıyorsanız sık sık temizleyin.

Çalışırken iyi bir pozisyonda oturmayı başarabilmek için:

Çalışma zamanının çoğunu oturarak geçirmek zorunda kalan kişilerin en yaygın olarak karşılaştıkları sağlık sorunları, beden formunda azalma, kalp ve akciğer veriminde düşme, sindirim problemleridir. Oturma pozisyonu kişinin solunumuna, kan dolaşımına, kasların ve iç organların faaliyetlerine engel olmamalıdır. Pozisyon değiştirerek oturmak esastır. İyi bir oturma pozisyonu, doğal olarak vücut pozisyonunu değiştirmeye izin verenidir.

Çalışırken iyi bir pozisyonda oturmayı başarabilmek için potansiyel zararları üç alanda tanımlayabiliriz:

- İşyeri tasarımı (çalışma alanı ve sandalye tasarımı, görevler)
- İş tasarımı
- Sandalye

Bu alanlardan hiçbiri diğerinden daha önemli değildir ve hiçbiri tek başına tam bir iyileştirme sağlamaz.

İşyeri tasarımı çalışanların rahat ve emniyetli bir çalışmayı sürdürebilmeleri için istediklerinde çalışma pozisyonu ve duruşunu değiştirmelerine olanak tanımalıdır. Buna ulaşmak için tasarımda görevler, çalışma alanı ve



sandalye gibi unsurlar göz önüne alınmalıdır.

Gözleme dayalı görevi olanlar için tasarımda önemli olan, boyundaki gerilmeyi azaltacak yönde olması. Bunun için her bir görevde harcanan süre ayarlanmalı.

Elle yapılan hafif işlerde ya da, bilek ve kol desteği gerektiren ağır işlerde, çalışma yüzeyi çalışanın dirsek yüksekliğinden aşağıda olacak şekilde ayarlanmalı. Çalışma yerinin tasarımında sandalye, çalışma alanının bir parçası olarak daima göz önüne alınmalı. Sandalye yüksekliği, bele göre açısı kolay ayarlanabilir tipte olmalı. Kişi, oturur



pozisyonda bu değişikliği yapabilmeli. Sandalye işe, iş alanına ve kullanacak kişiye uygun olarak seçilmeli. İşyeri tasarımında ana hedef, çalışanın işini oturarak yaptığı zamanın azaltılması.

Oturma pozisyonunu değiştirmek, çalışanın bacaklarını dinlendirmesine yeterli değildir. Oturarak çalışılan her 40-50 dakikanın 5 dakikasını yürümek gibi çeşitli etkinliklere harcamak çalışanın bacaklarının şişmesini engeller. Bu aynı zamanda kalp, akciğer ve kaslar içinde yararı olacaktır. Geleneksel olarak oturan kişinin işi hafif, ayakta çalışanın işi zordur fikri yanlıştır.

Sırt ve bel ağrılarından korunmak için eğilme, itme, çekme, taşıma, kaldırma ve uzanma hareketi gibi hareketleri yaparken uyulması gereken vücut mekaniği ilkeleri:

- Yerden bir nesneyi kaldırırken önce çömelmeli, daha sonra nesne vücuda yakın tutulmalı ve bu şekilde ayağa



kalkılmalı. Yerden bir nesneyi kaldırırken önce belden eğilerek nesne alınır ve kaldırılırsa vücut ağırlığıyla birlikte nesnenin ağırlığı da bel bölgesini zorlar ve gerilmesine neden olur.

- Bir nesneyi kaldırırken kaldıraç gibi yardımcı araç kullanılması, kaldırılan cismin ağırlığını azaltır.

- Bir nesneyle hareket ettiği yüzey arasında sürtünme az olursa onu hareket ettirmek için daha az güç harcanır.

- Bir nesneyi kaldırma sırasında tek bir kasa yüklenmemeli, diğer kasları da yumuşak ve eşgüdümlü bir şekilde hareket ettirmeli, acele edilmemeli. Nesneyi kaldırmak yerine, yuvarlanıyor, sürükleniyor ya da tekerlekleri varsa bunları iterek götürmelidir. Bir nesneyi itmek, çekmek, kaydırmak o cismi kaldırmaktan daha az kuvvet gerektirir.

- Bel kemiğinin düşey olması için kaldırılacak nesneye yakın bulunmalı, iterken öne doğru, çekerken arkaya doğru eğilerek beden ağırlığından yararlanılmalı.

- Nesneler olabildiğince ortadan tutularak itilmeli ya da çekilmeli.

- Bir nesneye uzanmaya çalışırken, kasların fazla gerilmesi ve belin geriye doğru hareketi nedeniyle bel bölgesi zorlanır. Bu nedenle bedene yakın olarak çalışılmalı. Böylece kasların gerilmesi önlenmiş olur.

Gün boyu doğru vücut mekaniğini kullanmak, bizi daha rahat sağlıklı ve huzurlu kılacaktır.

Öğr.Gör.Fatma Uçar
Arş.Gör.Funda Sevgi
Yrd.Doç.Dr.Nursan Dede Çınar
Sakarya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu

Kaynaklar

Alpar Ş. Atalay M. Çakırcalı E. ve ark, Hemşirelik esasları el kitabı, Vehbi Koç Vakfı Yayınları: 8, İstanbul, 1997.

Çakırcalı E. Hasta bakımı ve tedavisinde temel ilke ve uygulamalar, 3. baskı. İzmir 2000.

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Sağlık ve Rehabilitasyon Dergisi. Cilt / 1, Sayı / 1, Haziran / 2002. Kütahya.

http://www.cyber-nurse.com/page/mech.htm#transfer

http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_position.html

http://www.microsoft.com/hardware/ergo/position.asp

http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_overview.html

Sadi Turgut



Kimya dersi işlerken hocamız su sıfır derecede donmaya başlar demişti. Fakat bir süre sonra gene aynı hocamız, buz olan su, sıfır derecede erimeye başlar demişti. Bu durumda su tam sıfır derecede katı mı yoksa sıvı mıdır diye sorduğumda bana sıfır derecenin başında katı sonunda ise sıvı olacağını söylemişti. (Buna göre sıfırın bir başı ve sonu mu vardır?) Ayrıca su sıfır derecede hangi haldedir? Katı mı, yoksa sıvı mı?

Muhammet Büyükkaya

Kimya hocanızın söyledikleri, yukarıda ifade ettiğin şekilde, tamamen doğru. Ve, elbette sıfırın bir başı ve sonu yok. Tam sıfır derecede su, hem katı hem de sıvı fazda bulunabilir. Bunun anlamı şu: bir bardağa sıfır derecede buz ile aynı sıcaklıkta sıvı su koyar ve bardağı da dışarıyla ısı transferi olmayacak şekilde yalıtırsanız, su ve buz beraber kararlı bir şekilde durur. Yani, ne buzun bir kısmı erir, ne de suyun bir kısmı donar. Sıvı ve katı miktarları zamanla değişmez. Yani, sıfır derece iki fazı birbirinden ayıran değil, bir anlamda "birleştiren" sıcaklık.

Bu olayda garip olan, ve sanırsam kafanı karıştıran şey şu: Normalde bir cismi ısıtırsak, yani dışarıdan cisme ısı verirsek, cismin sıcaklığı bir miktar artar. Ama, sıfır derecedeki buz-su karışımında bu olmaz. Bu karışıma verdiğiniz ısı, buzun bir kısmının erimesi ve suya dönüşmesiyle sonuçlanır. Ama sıcaklık sürekli sıfır derecede kalır.

Böyle bir olayı mümkün kılan şey, buzun sıvı hale geçmek için "erime ısısı" olarak adlandırdığımız bir ısıya ihtiyaç duyması. Buz için gram başına 80 kalori olan bu ısı, buzdaki su molekülleri arasındaki bağların kırılması için kullanılıyor. Bir gram suyun sıcaklığını 1 derece artırmak için 1 kalori ısı gerektiğini hatırlarsanız, bu bağ kırma işinin ne kadar ciddi olduğunu görebilirsiniz. Ortamın sıcaklığını değiştirmeyen bu ısıya, bu nedenden dolayı "gizli ısı" da deniyor.

Şimdi neden karışım ısıtıldığında sıcaklığının değişmediğini daha iyi anlayabiliriz. Buz-su karışımına bir miktar ısı verdiğimizi düşünelim. Isının doğrudan sıvıya aktarıldığını ve dolayısıyla sıvının sıcaklığının sıfır derecenin üzerine çıktığını varsayalım (çünkü ısıtılan maddenin sıcaklığı artar). Buzun sıcaklığı sıfır derecenin üzerine çıkamaz. Bu nedenle, bardakta sıfır derecede buz ve biraz daha sıcak su beraber bulunacak. Farklı sıcaklıklarda olan iki madde arasında, sıcaktan soğuğa doğru bir ısı transferi olur. Yani, sıvıdan buza doğru bir ısı transferi olacaktır. Bu transfer sonunda buzun bir kısmı erir ve su ısı kaybettiği için, suyun sıcaklığı da düşer. Olay, su ve buz aynı sıcaklığa (yani sıfır dereceye) erişinceye kadar devam eder. Sonuçta, karışıma dışarıdan nasıl ısı verirseniz verin, sıcaklık eninde sonunda tekrar sıfır dereceye dönecektir. Benzer şekilde, bardaktan ısı aldığınızda, bir miktar su donar ve sıcaklık yine değişmez.

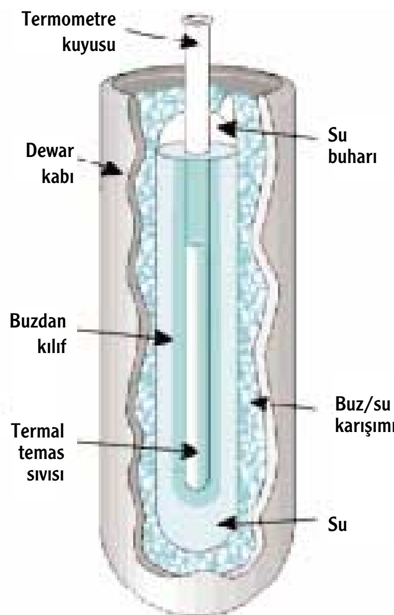
Bu olay, kışın üzeri donan göllerdeki canlı hayatının devamı için çok önemli. Dışarıda hava ne kadar soğuk olursa olsun, göldeki suyun tamamı donmadığı sürece gölün içindeki sıcaklık hiç bir zaman sıfır derecenin altına inmez. Havanın çok soğuması, sadece buz tabakasının kalınlığı artırır, o kadar.

Aynı olay suyun kaynama noktasında da olur. Kaynayan suyu ne kadar ısıtırsanız ısıtın, sıcaklığını artıramazsınız. Sulu yemekler kaynamaya başladığında altını kısmamızın nedeni de bu. Yani, yemeğin altını açmak, bir başka deyişle, yemeğe ilettiğiniz ısıyı artırmak, sadece buharlaşan suyun miktarını artırır. Yemekteki et ya da sebzenin pişme süresi ortamın sıcaklığına bağlı olduğu için, yemeğin altını açmak pişme süresini kısaltmaz. Sadece, yemeğin suyunu kaybedip yanma riskini artırır.

Düdüklü tencereler bu pişirme engelini aşmak için icat edildi. Bildiğiniz gibi, basınç artarsa suyun kaynama noktası artar. Düdüklü tencereler, içindeki basıncın artmasına olanak sağladığı için, yemek suyu daha yüksek sıcaklıkta kaynıyor, yemek de daha çabuk pişiyor.

Aslına bakarsanız sıcaklığın, suyun donma noktasında 0°C, kaynama noktasında da 100°C olarak tanımlanmasının temel nedeni yine bu olay. Bir termometre üreticisi, aletinin hangi konumda hangi sıcaklığı gösterdiğini anlamak için, sıcaklığını kesin olarak bildiği ortamlara ihtiyaç duyar. Yapması gereken, bir buz-su karışımı hazırlamak, buz ve suyun miktarında değişme olmayıncaya kadar beklemek, sonra termometreyi ortama koyup gösterdiği sıcaklığı işaretlemek. Aynı şeyi kaynayan su için yapar ve iki işaret arasını 100'e bölerse standart Celcius termometresini yapmış oluyor. En azından eskiden böyleydi.

Basınç düştüğünde suyun kaynama derecesinin düştüğünü biliyorsunuz. Bu nedenle termometre üreticisi basıncın deniz seviyesindeki standart atmosfer basıncına eşit olduğundan emin olmak zorunda. Bugün kabul edilen temel sıcaklık standardı bu ihtiyaca cevap veriyor. Eğer basınç atmosfer basıncının % 6'sına kadar düşürülürse, suyun kaynama ve donma noktaları çakışır. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, bu basınçta ve 0.01°C sıcaklıkta buz, su ve su buharı aynı ortamda kararlı bir şekilde kalıyor. Üç değişik faz bir araya gelebildiği için basınç ve sıcaklığın bu özel değerine "üçlü nokta" deniyor.



Aynı nedenlerden dolayı üçlü noktadaki karışım çok kararlı. Üstelik, işin içinde basıncın da sabit kalması var. Yani karışıma bir miktar ısı da verseniz, kabın hacmini de değiştirseniz, ne sıcaklık ne de basınç değişiyor. Uluslararası standartlar kurumu, saf suyun üçlü noktasındaki sıcaklığın 0.01°C (daha doğrusu 273.16 Kelvin) olarak tanımlanmasına karar vermiş. Bu, eski standarttan çok daha hassas bir tanım.

Işık bir dalga ise uzayda hiçbir maddeciğin olmadığı bir alandan (Boş bir yer olduğunu varsayalım) geçebilir mi?

Kadir Korkmaz

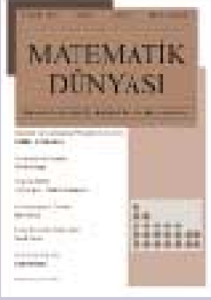


Işığın bir dalga olduğu doğru ve bu boş bir uzaydan geçmesine engel değil. Bu soru 19. yüzyılın sonlarına doğru fizikçileri oldukça meşgul etmişti. Çünkü çevremizde gözlemlediğimiz bütün dalgalar bir ortamda yayılıyor: Sudaki yüzey dalgaları su olmadan, havadaki ses dalgaları da hava olmadan var olamazlar. Bu nedenle, ışığın "esir" adı verilen henüz bilinmeyen bir ortamdaki dalgalar olduğu varsayılıyordu. Fakat, esir rüzgarının hızını, daha doğrusu Dünya'nın esir içinde hangi hızla yol aldığı sorusunun cevabını bulmaya yönelik deneylerin hepsi başarısız oldu. Bu nedenle, ışığın uzayda (boş ya da maddeyle dolu) herhangi bir ortama ihtiyaç duymadan yayılan bir dalga olduğu düşüncesi ağırlık kazanmaya başladı. Bildiğiniz gibi, Einstein, bu sonuçtan yola çıkarak özel görelilik kuramını geliştirmiştir.

Kanımca temel sorun şu: Maddesel bir ortam üzerinde yayılmayan bir dalgayı kafamızda nasıl canlandıracağız? Sorun "böyle bir dalga var olabilir mi?" değil. Çünkü var olduğunu biliyoruz. Işık yayılırken uzayda elektrik ve manyetik alanlar oluşturuyor. Uzayın belli bir noktasında olan elektrik alan, "o noktaya bir yük yerleştirseydik, o yük üzerine bir kuvvet uygulanacaktı" anlamına geliyor. Benzer şekilde manyetik alanın anlamı var. Bu alanlar bildiğimiz anlamda maddesel değiller, ama var olduklarına eminiz çünkü enerji taşıyabiliyorlar. Işığın dalga özelliği bu alanların büyüklüklerinin zamana ve konuma göre tipik bir dalganınkine benzer şekilde değişiyor olmasından kaynaklanıyor. 19. yüzyıl fizikçileri, elektrik ve manyetik alanı esir ortamının bazı özellikleri olduğunu düşünüyorlardı. Bugün böyle düşünmüyoruz. Yani, elektrik ve manyetik alan diye şeyler, başka bir ortama ihtiyaç duymadan varlar, fakat buna benzer bir şeyle günlük hayatımızda karşılaşmadığımız için hayalimizde canlandırmamız oldukça zor. Işık da bu elektrik ve manyetik alanların dalgalanmalarından oluşuyor.

Gökhan Tok

Matematik Dünyası



Türk Matematik Derneği

Liselere yönelik "Matematik Dünyası" adlı dergi, Şubat 2003'ten başlayarak yenilenmiş olarak okuyucularıyla buluşacak. Prof. Dr. Ali Nesin'in sorumluluğunda yılda dört sayı çıkacak olan derginin bu sayısının kapak konusu "Fonksiyonlar". Ayrıntılı bilgi için derginin adres ve telefonları şöyle: Matematik Dünyası, Matematik Bölümü, Bilgi Üniversitesi, Şişli/İstanbul. Tel: 0212-216 22 22-302. Faks: 0212-216 84 77. E-posta: mdunyasi@galois.iye.edu.tr (eskisi ve şu anda geçerli olan); yakında md@math.bilgi.edu.tr olarak değişecek.

İngilizce – Türkçe Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü

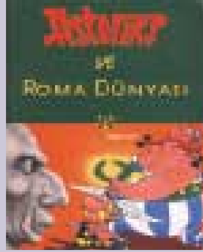


Bülent Sankur
Pusula Yayıncılık

"Bilişim" başlığı altında toplanan bilgisayar bilimleri, Internet, elektrik, elektronik, fizik, istatistik, telekomünikasyon gibi alanlar, çok hızlı geliştikleri için her zaman terminoloji problemleri yaratıyorlar. Bugüne değin Türkiye Bilişim Derneği tarafından yapılan çalışmalarda İngilizce terimlere Türkçe karşılıklar önerilmişti, şimdi ise daha kapsamlı bir çalışma yayımlandı: Pusula Yayıncılık'tan basılan Bülent Sankur'un Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü.

Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinden Bülent Sankur tarafından yıllar süren bir çalışmayla hazırlanmış olan Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü, 15.000'den fazla kavram, terim ve kısaltmayı ve tabii "ansiklopedik" ismine uygun bir şekilde, bu terim ve kavramların tek tek açıklamalarını da içeriyor.

Asteriks ve Roma Dünyası

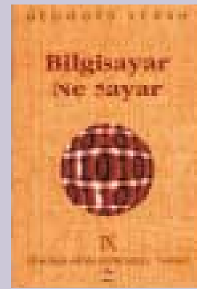


Kai Brodersen
Çeviri: Türkis Noyan
Kitap Yayınevi

"MÖ 50 yılı. Galya tamamen Roma işgali altındadır... Hemen hemen... Yenilmez Galyalıların yaşadığı küçük köy, işgalcilere hâlâ kafa tutmaktadır." Çizgiroman okuyucuları, bu girişe yabancı değiller. Goscinny ve Uderzo'nun yaratıkları Galyalı Asteriks'in maceraları hep bu girişle başlar. "Asteriks ve Roma Dünyası" adlı kitapta, bu çizgiromandan yola çıkarak hazırlanmış Roma tarihiyle ilgili metinler yer alıyor: "Eskiçağa ilgi duyan birçok kişi için Asteriks, bu bilimin konusuyla ilk karşılaşma demektir. Bir örnek verelim: Centurion nedir? Böyle bir soru, eskiçağ tarihi hakkında yapılan bir sınavda, Roma ordusu hakkında örgütlenme hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi istendiğinde sorulur. Ama yukarıdaki soruyu aslında sınav yapan bir öğretmen sormadı, bir ilkokul öğrencisi olup okumayı yeni söken dördüncü oğlumuz Rufus sordu. Bize bu soruyu yöneltmeden edemedi, çünkü Asteriks'i bütün diğer kitaplara tercih ediyor."

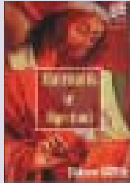
Asteriks'e ve tarihe meraklıysanız, ikisinin birleşimi olan bu kitabı elinizden bırakamayacaksınız.

Bilgisayar Ne Sayar

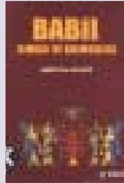


Georges Ifrah
Çeviri: Kurtuluş Dinçer
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

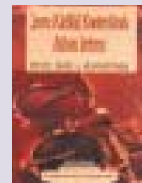
"Sayısal Makine", "matematiksel makine", "otomatik sayısal makine", "elektronik sayısal integratör ve hesap makinesi", "hassas değerli otomatik hesap makinesi", "otomatik olarak kontrol edilen sıralı hesap makinesi", "bilimsel hesap makinesi", "hesap otomatı"... 1940-1950 yılları boyunca, ilk ortaya çıkışlarından bu yana, koca çözümleyici hesap makineleriyle bilgisayarlar böyle anıldılar... Bu ara dönemde bilgisayar bilimi, henüz tam bir bilim olarak oluşmuş değildi; klasik otomatik hesap alanından güçlükle ayrılıyordu. Bilgisayarların ilk dönemlerinden başlayarak günümüze dek geçirdiği süreci anlatan bu kitapla, Ifrah'ın "Rakamların Evrensel Tarihi" serisi sona eriyor.



Matematik ve Öğretimi
Şükran Gözen
Evrim Yayınları



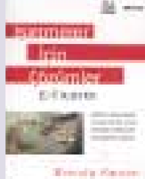
Babil Simyası ve Kozmolojisi
Mircae Eliade
Çeviri: Mehmet Emin Özcan
Kabalcı Yayınları



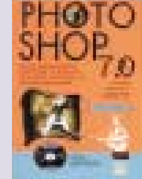
Çevre Kirliliği Kontrolünde Atıksu Arıtımı
Soli J. Arceivala
Çeviri: A. H. Balman, V. Balman



Kendini Keşfet Tanı Geliştir Gerçekleştir
Yüksel Özden
Pagem A Yayıncılık



İşletmeler İçin Çözümler
E-Ticaret
Brenda Kienan
Çeviri: K. Öztürk, O. C. Çırakoğlu, S. Özkaya
Arkadaş Yayınları



Photoshop 7.0
Gökalp Baykal
Pusula Yayıncılık



Londra'dan Mektup

D i d e m   C r o s b y

Sellafield Ziyaretçi Merkezi

(Bilgilendirme mi Propaganda mı?)

İlki geçtigimiz Haziran'da, diğeri geçtiğimiz ay bir nükleer santralde açılan iki sergi nükleer enerji konusunda farklı görüşleri biraraya getiriyor, bu endüstrinin geçmişini, bugününü ve geleceğini ziyaretçilerle paylaşıyor. Her iki sergi de ziyaretçileri nükleer endüstriyi bilimsel, sosyal ve ekonomik yönden değerlendirmeye davet ediyor.

İngiltere'nin kuzey batısında Whitehaven adlı kasabadayız. İngiltere'nin en turistik bölgelerinden biri olan Göller Bölgesi'nin batısında bir kasaba. Endüstri deseniz, o da pek gelişmiş değil. Dağlarla çevrilmiş, sapa bir yerleşim merkezi. Kapatılmış kömür ocaklarıyla çevrili. Yürüyüşe çıktığınızda ocaklarda meydana gelen kazalarda yaşamını yitirmişlerin anısına dikilmiş anıtlarla karşılaşıyorsunuz. Limana doğru yürüdüğünüzdeyse ayaklarınızın altında aslında bir zamanlar rayların döşeli olduğu ve kömürün gemilere yüklenmek üzere trenlerle kıyıya taşındığı aklınıza bile gelmez. Adında İngilizce 'beyaz' sözcüğünü barındıran Whitehaven, kapkara kömür tozuyla kaplı kirli bir görüntüye sahipmiş o zamanlar. Değişim, kasabada geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısında başlamış.

1940'ların ortalarında Whitehaven'a yaklaşık on kilometre uzaklıkta nükleer enerji üretmeye yönelik çalışmalar başlamış. 1956'da da ilk kez elektrik üretilmeye başlamış burada. Bu 'kirli' kasabada 'temiz' olduğu iddia edilen bir endüstri günden güne güçlenmiş. 1957'de buradaki Windscale Atom Reaktörü'nde gerçekleşen yangın ve 1983 yılında radyoaktif maddenin deniz kıyısına boşalmasıyla sahilin kapatılması, bu enerjinin temizliği konusunda bölgede ciddi soru işaretleri yaratmış. Belki de bu nedenle olsa gerek, pek çok isim değişikliğine uğramış nükleer santral; ama bugün dünya çapında ünlü bir isme sahip: Sellafield.

Sellafield'in ünü elektrik üretiminden gelmiyor. Burada nükleer atıklar yeniden işleniyor. Yalnızca İngiltere'nin değil, dünyanın pek çok ülkesinden gelen atıklar yeniden kullanılabilecek nükleer yakıta dönüştürülüyor. Bu dönüştürme de bir miktar nükleer atığa yol açıyor. Bu nedenle Sellafield, nükleer enerji karşıtlarınca 'Dünya'nın nükleer çöplüğü' olarak adlandırılıyor. Fransa da nükleer yakıtı yeniden işleme tesislerine sahip. 2005 yılındaysa Japonya, kendi nükleer atık işleme tesislerini açmayı planlıyor.

Nükleer santrallerin büyük çoğunluğunda kullanılan yakıt uranyum. Birkaç yıl geçtikten sonra yakıt etkinliğini yitiriyor; ancak bu, tüm uranyumun reaktördeki kimyasal tepkime sonucunda tükendiği anlamına gelmiyor. Sellafield'da gerçekleştirilen işlem sırasında bu yakıtın %96'sını oluşturan uranyum ve %1'ini oluşturan plütonyum ayrıştırılıyor ve yeni yakıtın yapılması için kullanılıyor. Kalan %3'lük kısımsa, nükleer atık olarak saklanıyor.

Nükleer atıklar da radyoaktiflik derecesine göre üçe ayrılıyor. Yüksek, orta ve düşük düzeyde radyoaktif atık. Yüksek düzeydeki atıklar sıvı olduklarından, saklanması en zor olan grup. Ayrıca uranyum ve plütonyumun işlenmesi sonucunda oluştuklarından ısı üretebilecek kadar radyoaktifler. Bu tür atıklar bir daha işlemden geçirilerek 'camlaştırılıyor', böylece sıvının ilerideki bir zamanda korunduğu özel varillerden çevreye sızması olasılığı da ortadan kalkıyor. Nükleer yakıtla temas eden alet edevat, orta düzeydeki atıklar arasında. Bunlar çimentoya gömüldükten sonra özel varillere yerleştiriliyorlar. Düşük düzeydeki atıklar arasındaysa santralde kullanılan giyecekler, kağıt havlular ve laboratuvar malzemeleri yer alıyor; bunlar da Sellafield'de variller içinde saklanıyor.



Sellafield'in görüntüsü



Tepki Tetikleme adlı sergide yer alan sinemanın bir görüntüsü. İzleyiciler, önlerindeki ekranlar yardımıyla nerelere nükleer santral kuracaklarına karar veriyorlar, ortak biçimde kurdukları santrallerde elektrik üretiyor ve kullanılmış yakıtları ayrıştırıp atıkları depoluyorlar.

Nükleer atıklar, bunların yüzyıllar boyunca güvenli bir şekilde saklanma zorunluluğu ve buna bağlı yüksek faturalar, nükleer endüstrisinin karşı karşıya kaldığı eleştirilerin başında. Sellafield yöneticileri bu bağlamda yirmi yıla yakın bir süredir, ziyaretçilere santralde ne yaptıklarını anlattıkları bir merkez bulunduruyorlar. İşte bahsettiğimiz iki sergiye de bu ziyaretçi merkezi evsahipliği yapıyor.

Sellafield Ziyaretçi Merkezi geçtiğimiz Haziran ayından önce atomu simgeleyen küçük sevimli maketlerin konuştuğu ve nükleer enerjinin ne olduğunun anlatıldığı bir merkezdi. İlk girdiğiniz andan itibaren nükleer enerjinin güvenliliği ve aynı zamanda gerekliliği konusunda mesaj yağmuruna tutuluyordunuz. Yenileme projesiyle Sellafield bu merkeze iki ayrı sergiyi yerleştirmiş. Bunlardan ilki, önceki ziyaretçi merkezinden çok farklı bir yaklaşıma sahip.

Tepki Tetikleme adı verilen etkileşimli sergide ilk olarak enerji kaynaklarını inceliyor, sonra da hangisinin gelecek vaadettiği konusunda düşünmeye başlıyorsunuz. Doğal gaz? Kömür? Rüzgar? Güneş enerjisi? Nükleer enerji? Bunların herbirinin olumlu ve olumsuz yönleri üzerine de önce bilgilendiriliyor, sonra da düşünmeye yönlendiriliyorsunuz. Sözgelimi, İngiltere'nin elektrik gereksiniminin %25'inin nükleer santrallerden elde edildiğini öğrendikten sonra, nükleer enerji karşıtı protestocuların pankartlarının sergilendiği camekan sizi düşündürüyor. Atıkların saklandığı variller ve kesitlerini gösteren modeller, atık sorununa daha somut yaklaşmanıza yardımcı oluyor. Derken dokuz metre yükseklikteki panellerin önünde hareket eden yazılar dikkatinizi çekiyor. Bir nükleer santralde olduğunuzu düşünürseniz, burada 'Nükleer enerji tehlikeli!' biçimindeki cümleyi görmek sizi hayli şaşırtıyor. Bu paneller hem ziyaretçilerin yazdıklarına hem de basında yer alan söylemlerden seçme cümlelere yer veriyor. İsterseniz buradaki bilgisayarın başına giderek konu hakkındaki görüşünüzü de yazabiliyorsunuz. Bunlar, aynı zamanda İnternet sitesinde de yayımlanıyor.

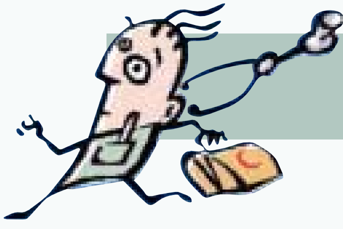
Serginin en etkileyici bölümüyse sinemaydı. Burada seyirciler önce tartışmaları izliyor, daha sonra herkes ekran aracılığıyla nükleer santral kurup kurmamaya karar veriyor, işbirliği halende kurulan santrallerde enerji üretimine başlanıyor. Bu atıkların ne kadarının işlenerek geri dönüştürüleceğine karar veriliyor. Filmde nükleer enerjinin uzun vadeli ekonomik yatırım gerektirdiği de güçlü bir biçimde vurgulanıyor. Tepki Tetikleme, her yaştan insanda bir tepki kıvılcımlandırmayı amaçlayan çok sayıda etkileşimli cisimle, kendi elektrik tüketimimiz konusunda da köklü değişiklikler yaptırmayı amaçlıyor. Evlerimizde kullandığımız ampullerin seçiminden, elektrikli aletleri kullanma alışkanlığımıza kadar günlük yaşantımızdaki pek çok şeyi sorgulamaya davet ediyor; yani çok yönlü bir tepki tetikliyor.

Bu sergiyi, geçtiğimiz ay BNFL'in hikayesini anlatan serginin açılışı izledi. Bu sergi şirketin ticari etkinliklerini (yeniden işleme, enerji üretme, yaşı dolmuş santrallerin arındırılması gibi), enerji gereksiniminin karşılanması ve iklim değişimi gibi konulardaki görüşlerini yansıtıyor. Aynı zamanda Sellafield'da ne tür etkinliklerin gerçekleştirildiğini anlatıyor.

Ziyaretçi merkezini, günlük etkinliklerimizden nükleeer enerjiye ilişkin politikalara kadar, daha çok sayıda soruyla terk ediyoruz. Yanıt deseniz, hâlâ ufukta görülmüyor. Enerjiye ilişkin bir sorunun olduğu kesin, bu sorunu çözmek için aralarında nükler enerjinin de olduğu seçenekler var. Ancak, sürdürülebilir bir enerji kaynağı elde edene kadar yanıtlardan çok sorular üreteceğimiz de bir gerçek.

Serginin İnternet adresi:
www.sparkingreaction.info

Sellafield hakkında daha ayrıntılı bilgi için:
www.bnfl.com/website_sellafield.nsf



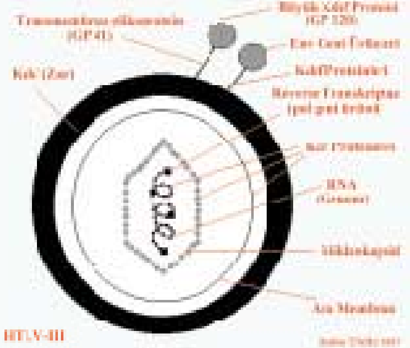
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Yeni AIDS Tedavileri

AIDS hastalığına yol açan İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü (HIV), diğer virüslerden çok farklı özelliklere sahip. HIV, "retrovirüs" olarak bilinen özel bir ailenin üyesi. HIV, genetik bilgilerini DNA yerine RNA'sında saklıyor. Retrovirüsler hücre içerisine girdikten sonra çoğalabilmek için, "reverse transcriptase" adlı enzim yardımıyla RNA'larından DNA oluşturuyorlar. Virüsün oluşturduğu yeni DNA, içerisine girdiği hücrenin DNA'sıyla birleşiyor. Daha sonra hücrenin genetik yapısının tümünü, kendini sürekli yenilemek için kullanıyor. HIV, vücudu enfeksiyonlara karşı koruyan akyuvarların yeterli miktarda yapımını engelliyor; böylece mikroplara karşı savaşan bağışıklık sistemini çökertiyor. Halen tedavisi tam olarak mümkün olmayan AIDS hastalığına karşı son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedildi.

Amerikalı bilim adamları, HIV'in genetik yapısını değiştirerek hücrelere girmesini zorlaştırdılar. Genetik yapısı değiştirilmiş HIV'le enfekte edilen T-hücreleri, HIV'e karşı daha dirençli oluyor. Genetik yapısı değişmemiş olan HIV, bu T-hücrelerinin ancak yüzde 20'sine girebiliyor. Bu yöntem sayesinde virüsün hücreye girmek için ihtiyaç duyduğu almaçlar (reseptör) bloke ediliyor. Bu tedavi yöntemiyle hastalık tamamen iyileştirilemiyor; ancak, ilerlemesi önemli oranda yavaşlıyor.

Bağışıklık sisteminin önemli hücrelerinden biri olan "dendritik" hücreler ve zayıflatılmış HIV kullanılarak AIDS'e karşı aşı geliştiriliyor. Maymunlarda denenen bu aşı, hücrelerdeki HIV miktarını 50, kandaki miktarınıysa 1000 kat düşürebiliyor. Ancak zamanla HIV genetik yapısındaki tek bir molekülü değiştirerek bu aşının etkisinden kurtulabiliyor.

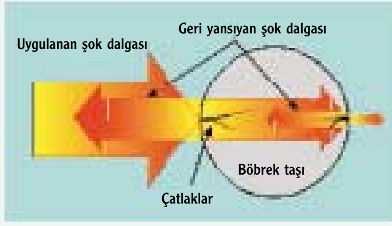


AIDS tedavisinde en önemli yöntem, virüsün hücre içerisinde çoğalmasını sağlayan "reverse transcriptase" (RT) adlı enzimi bloke eden ilaçların kullanımı. RT enzimi bloke edildiği zaman HIV hücre içerisinde DNA sentezleyemiyor ve bu nedenle çoğalamıyor. Tek bir mekanizmayla RT enzimini bloke eden ilaçlar tüm HIV virüslerine karşı etkili değil. Bir kısmı derhal yapısını değiştirerek ilaca karşı direnç geliştiriyor. Bu nedenle RT'yi değişik mekanizmalarla bloke eden farklı grup ilaçların aynı anda kullanılması gerekiyor. Yani etkili bir tedavi için anti-HIV kemoterapi stratejisi önemli. Halen anti-HIV kemoterapisinde kullanılmak üzere üç grup RT-blokeri mevcut. Bunlar nükleosid RT-blokörleri (zidovudin, zalcitabin, didanosin, stavudin, lamuvidin, abacavir), non-nükleosid RT- blokörleri (nevirapin, delavirdin, efavirenz), ve asisklik nükleotid fosfonat RT-blokeri (tenofovir).

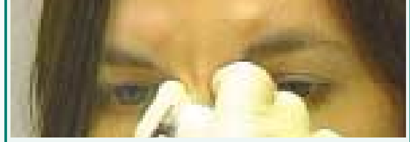
AIDS hastalığının tedavisindeki tüm gelişmelere rağmen halen en etkili yöntem hastalıktan korunmak. HIV ile enfekte olan kişilerin tüm vücut salgılarında virüs bulunuyor. Cinsel ilişki veya kan yolu ise virüsün en önemli geçiş yolu. Kan ürünlerinin HIV açısından titiz bir kontrolden geçirilmesi çok önemli. Cinsel tercihlerde çoklu partnerlerden kaçınmak ve kondom kullanımı da HIV bulaşma riskini önemli oranda azaltıyor.

Böbrek Taşı Tedavisi

Böbrek taşları milyonlarca insanı etkiliyor. Yalnızca şiddetli ağrıya yol açmakla kalmayıp enfeksiyonlara ve böbrek hastalıklarına da neden oluyor. 15-20 yıl öncesine kadar böbrek taşlarının tek tedavisi açık ameliyattı. Günümüzde açık ameliyat böbrek taşlarının çok az bir kısmında uygulanıyor. "Taş kırma" olarak bilinen yöntem son yıllarda böbrek taşlarının tedavisinde sıklıkla kullanılıyor. ESWL adı verilen cihaz şok dalgalarını 12-17 cm derinliğe ve 2,5-3 cm^2 'lik bir alana odaklayabiliyor. Bu yöntemle böbrek taşları %90'a varan bir oranda kırılabiliyor. Ancak taşın cinsi, büyüklüğü ve yeri, başarıyı etkileyen önemli faktörler. ESWL için en uygun taşlar, büyüklükleri 2 cm'ye kadar olanları. Bu taşlar genellikle 45 dakika kadar süren 1-4 seansta kırılabiliyor. ESWL ile kırılamayan böbrek taşlarında son yıllarda sıklıkla kapalı cerrahi yöntemi uygulanıyor. Bu yöntemde, ucu ışıklı bir aletle sırt cildinden girilerek böbreğe ulaşılıyor ve taş görülerek böbrek içerisinde kırılıyor. Bu yöntemlerle tedavi edilemeyen taşlarsa açık ameliyatla alınıyor.



Kırışığa Karşı BOTOX?



"BoTox", son günlerde TV veya gazetelerde sıklıkla duyduğumuz bir yöntem. BoTox, " botulinum" adlı bir bakteriden elde edilen bir toksin. Kasların kasılmasını etkileyerek, yani bir bakıma kaslarda felç etkisi yaparak işlevini yerine getiriyor. Yüzdeki kırışıklıklara enjekte edilen BoTox buradaki kasları gevşeterek çizgilerin kaybolmasını sağlıyor. BoTox için en uygun adaylar, yüzünde derin kırışıklılar olan orta yaşlı insanlar. Bazı ilaçlar BoTox'un etkinliğini azaltıyor. Bazı antibiyotikler, ağrı kesiciler ve aspirin de bu işlem sırasındaki kanama ve morarma riskini artırıyor. Ayrıca nörolojik hastalığı olan veya hamile bayanların BoTox enjeksiyonu yaptırmaları sakıncalı. BoTox enjeksiyonu, kırışıklığın olduğu bölgedeki kasın içerisine çok ince bir iğneyle yapılıyor. BoTox sinir hücrelerinin buradaki kası uyarmasını engelleyerek bir tür felç etkisi gösteriyor. Ancak bu etki kalıcı değil. BoTox enjeksiyonunun etkisi birkaç ay sürüyor. Bu süre sonunda kırışıklıklar tekrar geri geliyor ve işlemin tekrarlanması gerekiyor. BoTox enjeksiyonu tamamen risksiz bir işlem değil. En sık yan etkileri yüzde uyuşukluk, şişme, morarma ve kırıncalanma. Olası diğer bir risk ise BoTox allerjisi. Bu işlem öncesinde, kişilere mutlaka allerji testi uygulanması gerekiyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Mehmet Güneş: İstanbul'daki bir alışveriş merkezinde magnezyum, kalsiyum, C vitamini, vitamin karışımı gibi tabletler içeren kutular satılıyor. 20 yaşındaki birisinin bu tabletleri alıp kutunun üzerinde tavsiye edildiği gibi günlük olarak kullanması ne gibi fayda ve zararlar getirir?

Bu tabletler eğer bilinen firmalar tarafından gerekli izinler alınarak üretildiyse önerilen dozda alınmasının belirgin bir zararı olmaz. Ancak bu tür vitaminlerin sadece gerekli olduğu zaman doktor tavsiyesiyle kullanılması gerekir. Örneğin, kalsiyum eksikliği olmayan bir kişinin gereğinden fazla kalsiyum tableti tüketmesi böbrek taşına yol açabilir. Günümüzde hiçbir preparat doğal yolla, yani gıdalardan alınan vitamin ve minerallerin yerini tutamamakta. Vücut için gerekli vitamin ve mineraller gıdalarla alınamaz veya çeşitli hastalıklar nedeniyle eksiklik oluşursa bunların tablet şeklinde alınması gerekir. Genç ve sağlıklı insanların, dengeli beslendikleri ve sağlıklı oldukları sürece bu tür vitamin veya mineraller kullanmaları gereksizdir.

Polat Polat: Üşüyünce ya da terliyken soğuğa çıkınca neden hasta oluruz?

Yapılan bilimsel araştırmalar kısa süreli soğuk havaya maruz kalmanın hastalıklarla doğrudan bir ilgisi olduğunu göstermiyor. Soğuk havalarda veya kış aylarında gribal hastalıkların sık olmasının en önemli nedeninin kapalı ortamlar olduğu düşünülüyor. Gribe yol açan virüsler her an çevremizde mevcut olabilirler; ancak, havalandırmanın en aza indiği kış aylarında hasta olan bir kişiden diğerlerine hastalığın geçmesi daha kolay. Bu nedenle bu aylarda salgınlar artar.

M. Şahin: Meninin vücutta oluşumu nasıldır? Vücuttan hangi tür maddelerin kaybına neden olur ve bu kayıp hangi besin maddeleri ile telafi edilir?

Meni, esas olarak idrar kesesinin arkasında "seminal vezikül" ve altındaki "prostat" bezleri tarafından oluşturulur. Bu oluşuma yumurtalardan gelen spermler de katılır. Meninin içerisinde, alfa-glukozidaz, alfa-amilaz, seminin gibi enzimler, karnitin, gliserilfosforilkolin ve prostaglandinler bulunur. Ayrıca kalsiyum, çinko ve fruktoz gibi moleküller de vardır. Meni miktarı 1,5-5 ml civarındadır ve vücuttan önemli oranda protein ve mineral kaybına yol açmaz. Dengeli bir beslenme, sebze, protein ve vitamini bol bir diyet vücudun meni yapımı için gerekli tüm ihtiyaçlarını karşılar.



Tekno Tezgah

H a c e r   E r a r

Şubat sayısı NOR kapısını (NOR gate) tanıtmaya yönelik bir tasarıma ayrıldı. Çiçeğimizi sulamayı unuttuğumuzda çıkışa bağlanan flaşör LED yanıp sönerek bizi uyaracaktır. LED'e paralel olarak ses çıkaran bir eleman ('buzzer' gibi) bağlayabilirsiniz. Biz FM radyo bağladık. Çiçeklerini sulamayı sıklıkla unutan kişilere duyurulur!

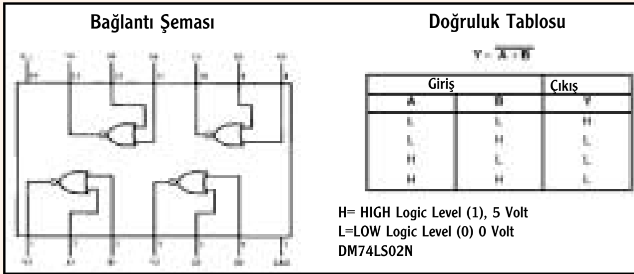
Çiçek Sulama Hatırlatıcısı

Gerekli Malzemeler:

- DM74LS02N entegre devresi (NOR kapısı)
- 1 kΩ direnç (2 adet)
- Flaşör LED
- FM radyo hazır devresi
(hoparlör ve anten almayı unutmayın)
- 6 Voltluk pil kabı ve 1.5V pil (4 adet)
veya 5 V dc güç kaynağı
- Deney tablası (breadboard)

Yandaki fotoğrafta devrenin (A) deney tablasına kurulu hali görülüyor. Çalıştığı görüldükten sonra, delikli pertinaks ve entegre devre soketi kullanarak kalıcı devreyi kurunuz.



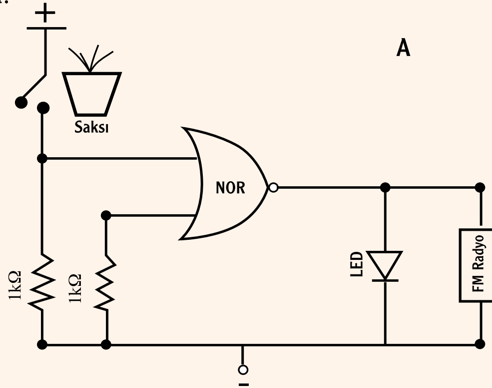


$Y = \overline{A + B}$

Giriş		Çıkış
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

H= HIGH Logic Level (1), 5 Volt
L=LOW Logic Level (0) 0 Volt
DM74LS02N

NOR kapısı: Girişlerine verilen bilgilerin tamamının gerçekleşmemesi (Logic 0 (sıfır), L(low;düşük voltaj) durumunda çıkış alınabilen mantık kapısıdır.



Ayın Proje Önerisi

Yaramaz Kedi

Büyük şehirlerdeki çok katlı otoparkları (ve büyük alışveriş merkezlerinin otoparkları) kullanırken aklıma geldi. Kapıdaki görevli bilgisayara kayıt alıyor ve bazen sizi yönlendiriyor (ama sadece 2. kata çıkın gibi)bazen hiçbir şey söylemiyor. Siz arabanızla birkaç tur attıktan sonra ancak yer bulabiliyoruz. Bazen de bulamayıp diğer katlara gidiyorsunuz.
Her arabanın park edeceği yerde, plakaya değen bir iletken çubuk veya arabanın tekerleğinin altına gelen yere buton tipi bir açma kapama anahtarı konulursa ve bu bağlantıların birer ucu da girişe gönderilirse. Kapıdaki görevli bilgisayar ekranında nerelerin dolu nerelerin boş olduğunu anında görebilir.

Sevgili Yaramaz Kedi,
Yıldırım Elektronik'in (www.yildirimelektronik.com) içi malzeme dolu alet çantasını gönderebilmek için ad, soyadı ve adres gibi bilgilere ihtiyacı var. Bu bilgileri gizli tutacağımızdan emin olabilirsin. H.E.

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

Rasim Günay (Eskişehir)

Sigara içen insanların kendileri kadar çevrelerindeki insanlara da zarar verdiklerini biliyoruz. Ben sigara içenlerin, evlerdeki aspiratöre benzer bir sitemin yerleştirildiği şapkalar giymelerinin iyi olacağını düşünüyorum.

Ali İlhan (Ortaca-Muğla)

Dış kapının, pencerenin veya balkon kapısının köşesine, kapıyla çerçevenin arasına yerleştireceğiniz anahtarı, bir fotoğraf makinesinin deklanşör devresine bağlayın.Makineyi yeterince uzun bir kabloyla, kapıyı cepheden görecek bir yere gizleyerek yerleştirin. Böylece kapı açılınca devre tamamlanır ve fotoğraf çekilir. Kapıdan izinsiz girmek isteyen kişinin fotoğrafı çekilmiş olur.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com



Türkan Yöney

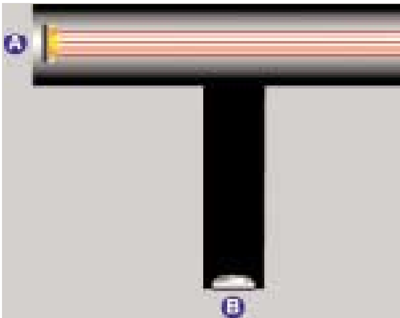
Duman Detektörleri Nasıl Çalışır?

Duman detektörleri, toplu üretildikleri için üretim maliyetleri çok düşük, ancak yararlılıkları açısından son derece değerli olan ve her yıl binlerce yaşam kurtaran şaşırtıcı aletlerdendir. Her evde, apartmanlardaysa en az her katta bulunmasında fayda görülen bu aletler, iki temel parçadan oluşur: dumanı algılayan bir sensör, ve insanları uyandıracak kadar yüksek ses çıkaran elektronik bir korna. Duman detektörlerinin pille çalışanları olduğu gibi, normal ev elektriği ile çalışanları da bulunur.

Işılelektrik detektörler

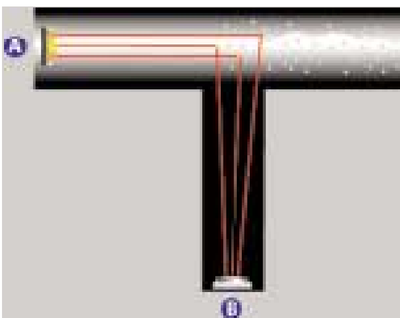
Çoğunlukla bir dükkandan içeri girdiğinizde, eşikten adımınızı atar atmaz bir zil çalar. Bu durumda bir ışık ışını detektörünün kullanıldığını görürsünüz. Kapıya yakın bir yerde dükkanın bir yanında bir ışık (ya bir beyaz ışık ve bir mercek ya da düşük-güçlü bir lazer), diğer yanındaysa ışığı "gören" bir ışıl-detektör vardır. Siz geçerken bedeninizle ışığı kapatırsınız, ışıl-detektör ışığın yokluğunu algılayıp bir zili tetikler.

Şimdi aynı sistemin duman için nasıl çalıştığına bakalım. Buradaki sorun, ışığı bloke edecek kadar duman oluştuğunda zaten ateşin bacayı sarmış olacağıdır. Bu yüzden de ışıl-elektrik duman detektörleri ışığı farklı bir biçimde kullanır. Duman detektörünün içindeki ışık ve sensör aşağıdaki şekildeki gibi birbirlerine 90 derecelik bir açıyla konumlandırılmıştır.



A. Işık kaynağı
B. Işıl-detektör

Normalde soldaki ışık kaynağından gelen ışık dümdüz gider ve sensörü görmez. Fakat duman bu odacığa girdiğinde, duman parçacıkları ışığı dağıtır ve bir miktar ışık sensöre çarpar.



Ve sensöre çarpan ışık, detektör içindeki kornanın çalmasına neden olur. Işıl-elektrik detektörler özellikle için için yanan ve kesif duman çıkaran yatak yorgan yangınlarında çok etkililer.

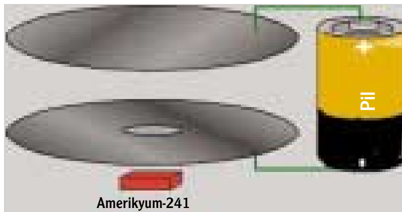
İyonlu Detektörler

İyonlu duman detektörlerinde, dumanı saptamak için bir iyonlaşma odasıyla bir iyonlaştırıcı ışınım kaynağı bulunur. Daha ucuza mal edilebildikleri, ve alevli yangınlarda az miktarda dumanı da algılayabildikleri için bu tür detektörlerin kullanımı daha yaygın.

İyonlu detektörün içinde çok az miktarlarda (muhtemelen gramın beş binde biri kadar) amerikyum-241 bulunur. Radyoaktif bir element olan amerikyumun yarılanma-yaşamı 432 yıldır ve iyi bir alfa parçacık (elektron) kaynağıdır.

Detektördeki amerikyum miktarının ne kadar az olduğunu daha iyi anlatabilmek için, tipik bir detektör içinde 0.9 mikro-küri amerikyum-241 bulunur diyebiliriz. Küri (Curie), bir nükleer malzeme ölçü birimidir. Eğer elinizde bir küri bir şey tutuyorsanız, her saniye 37,000,000,000 nükleer dönüşüm geçirmekte olan bir malzeme miktarından söz ediyorsunuz demektir. Genelde bu, örnek içinde saniyede 37 milyar atomun bozunmakta olduğu ve alfa parçacığı gibi nükleer ışınım veren bir parçacık açığa çıkardığı anlamına gelir. Radyum elementinin bir gramı yaklaşık bir küri (radyum kullanarak pek çok araştırma yapan Marie Curie'nin adından gelir) etkinlik üretir.

İyonlaşma odası çok basittir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, içlerinden akım geçen iki metal plakayla radyoaktif iyonlaştırıcı ışınımın kaynağından ibarettir:



Amerikyum – 241

Amerikyum tarafından üretilen alfa parçacıklarının özellikleri şöyledir: Odanın içindeki oksijen ve nitrojen atomlarını iyonlaştırırlar. İyonize etmek demek "bir elektronu saf dışı bırakmak" demektir. Bir atomun bir elektronu saf dışı bırakıldığında, ortada negatif yüklü bir serbest elektron ile pozitif yüklü, bir elektronunu yitirmiş bir atom var demektir. Negatif elektron, pozitif voltajla, pozitif atom da negatif voltajla plakaya doğru çekilir (tıpkı mıknatısta olduğu gibi karşıtlar birbirini çeker). Duman detektörü içindeki elektronik devreler, plakaya doğru hareket eden elektronların ve iyonların oluşturduğu çok küçük miktarlardaki elektrik akımını algılar.

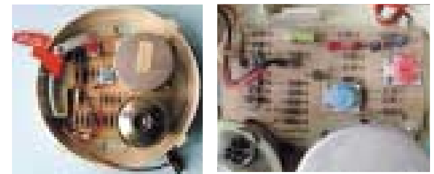
Duman iyonlaşma odasına girdiğinde bu akımı bozar –duman parçacıkları iyonlara yapışarak onları nötralize ederler. Böylelikle plakalar arasındaki akımın düştüğünü algılayan duman detektörü, alarm niteliğindeki kornayı tetikler.

Alarmdan söz edilmişken, ne zaman "nükleer ışınım" lafı geçse insanların akıllarında da alarmlar çaldığını hatırlatalım, ve duman detektörünün içindeki radyasyon miktarının çok çok az olduğunu ve çoğunlukla alfa ışınımından oluştuğunu hatırlatalım. Alfa ışınımı bir kağıdı bile aşıp geçecek güçte değildir, ve birkaç santimetre kalınlığında hava tabakasıyla bloke edilir. Bir duman detektörü içindeki amerikyumun zararlı olabilmesi için ancak teneffüs yoluyla içe çekilmesi gerekir. Dolayısıyla bir duman detektörünü parçalamamak, içine bir şeyler sokup kurcalamamak ya da her hangi bir biçimde onunla oynamamak gerekir.

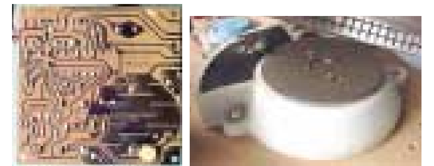
Duman detektörlerinin içi

Kapağını çıkardığınızda duman detektörünün son derece basit bir yapıya sahip olduğunu görürsünüz. Üstü baskılı bir akım tablosu, iyonlaşma odası, ve elektronik bir korna:









İyonlaşma Odası

İyonlaşma odası, iyonlaşma kaynağını içeren alüminyum bir kutudan ibarettir. Hava akımını sağlamak için kutunun kenarlarında delikler bulunmaktadır. Kutunun kendisi, iyonlaşma odasının negatif plakası gibi işlev görür. Kutunun altında iyonlaşma odasının pozitif plakasını içeren seramik bir kap vardır. Bu seramiğin altında ise KESİNLİKLE ELLENMEYECEK, OYNANMAYACAK OLAN iyonlaşma kaynağı bulunur.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com



İşiniz veya merakınız gereği bir şekilde kimyasal bileşiklerle ilgileniyorsanız, kitaplarda gördüğünüz iki boyutlu çizimlerin ötesine geçmek için bilgisayarınızdan yardım almaya ne dersiniz? Bu sayede basit bir benzen halkasından karmaşık protein zincirlerine kadar uzanan molekülleri bilgisayarınızda üç boyutlu olarak seyredebilir, bunları çekip çevirip detaylarıyla oynayabilir, hatta kendinize özgü moleküller şekillendirmeyi deneyebilirsiniz. İnternet üzerinde bu amaca yönelik birçok yazılım dolanıyor ama hem ücretsiz olsun, hem görsel açıdan etkileyici olsun, hem de Windows sürümü bulunsun diyorsanız sanırım Pymol'den iyisini bulmak zor. Pymol, http://pymol.sourceforge.net adresinden ücretsiz olarak indirebileceğiniz üç boyutlu bir kimyasal modelleme yazılımı ve görsel etkileyiciliğinin yanında, detayları http://pymol.sourceforge.net/capabilities.html adresinde yer alan diğer birçok özellik barındırıyor. Bilimsel yazılımların hemen hepsinde olduğu gibi bunda da yazılımı kullanabilmenin ötesinde konu hakkında bilgi sahibi olmanız lazım, yine de bu işin görsel yönünün nasıl olacağını merak eden kullanıcılar için programın sağını solunu gelişigüzel kurcalayarak enteresan sonuçlara ulaşmak mümkün.

Windows kullanıcılarının Pymol'ü çalıştırabilmek için yukarıdaki İnternet adresine girerek Download linkinden Pymolwin32.zip benzeri ismi olan dosyayla birlikte Python dosyasını da indirip kurmaları gerekiyor. Bu arada işletim sistemi olarak Linux'u tercih ediyorsanız, aynı kategoride bir diğer yazılım olan Ghemical'e (http://www.bioinformatics.org/ghemical) bakmadan geçmeyin.

Ucuz Yollu Süperbilgisayarlar

Bir süper bilgisayar oluşturmanın temelde iki yolu vardır: Ya paralel işlem yeteneğine sahip yüzlerce, hatta binlerce işlemciyi ve bunların ihtiyaç duyacakları kaynakları kendiniz bir araya getirirsiniz, ya da dağıtık işleme (distributed computing) adı verilen yöntemi kullanırsınız. Dağıtık işlemede kullanıcılar önce küçük bir yazılımı bilgisayarlarına yüklerler, daha sonra bu yazılım araştırma merkezinden aldığı verileri bilgisayar boş kaldığı zamanlarda işleme koyar ve elde ettiği sonuçları merkeze geri gönderir. Böylece birçok gönüllü bilgisayarın atıl işlem gücünden oluşan dev bir süperbilgisayar ortaya çıkar. Bu şekilde bir araya getirilen dağıtık işleme sistemlerinin ne derece güçlü olabileceğinin en iyi örneklerinden birine hatırlarsanız geçtiğimiz yılın Nisan ayında yine bu köşede yer vermiştik. Dağıtık işleme ağını kanser tedavisine yönelik araştırmalar için kullanan United Devices adlı bir kuruluş (http://members.ud.com), 22 ocak 2002 tarihinde Intel, Microsoft, Oxford Üniversitesi ve National Foundation of Cancer Research adlı kurumlarla yaptığı işbirliğiyle mevcut sistemini şarbon tedavisi için umut olabilecek 3.5 milyar molekülün analizi için seferber etmiş ve bundan sadece 24 gün sonra 3.5 milyar molekülün analiziyle ilgili çalışmaların tamamlandığını açıklamıştı.

Normalde belli projeler için ayrılan bu tip sistemlerin kurulumu ve bunun için gereken yazılım paketlerinin fiyatı 20.000 dolardan başlayıp 200.000 dolara doğru tırmanıyor. Ancak herkesin veya her işin ihtiyacı bu derece geniş yatırımları kapsamayabilir. Düşünün ki 50 bilgisayarın olduğu bir araştırma ortamındasınız, gündüzleri çalışanlarınız bilgisayarlarında gerekli işleri yapıyorlar ama geceleri bütün bilgisayarlar uykuya çekiliyor. İşte bu tarz bir potansiyeli değerlendirmek isteyenler için, Sun tarafından Sun ONE Grid Engine adlı ücretsiz bir çözüm sunuluyor (http://gridengine.sunsource.net). Ancak StarOffice, OpenOffice, Solaris işletim sistemi ve Java teknolojisinin arkasındaki isim olan Sun firmasının sağladığı bu ücretsiz çözüm sadece Solaris, UNIX ve Linux işletim sistemleri üzerinde çalışıyor, Windows sürümü mevcut değil. Bu da ağ üzerinde bu işe sevkedilecek bilgisayarların bu üç gruptan herhangi birine dahil işletim sistemleriyle çalışmaları gereğini doğuruyor. Windows sürümünün olmaması sizin için bir dezavantaj değilse, ücretsiz sürümün sadece bir çalışma grubunun tek bir proje üzerine dağıtık işleme yöntemiyle çalışabilmesine imkan veren özelliğinden faydalanabilirsiniz. Ayrıca sistem kimin sisteme en büyük katkıyı yaptığı veya sistemden en çok kimin yararlandığı gibi istatistikleri de tutarak yatırımların ne yöne yapılması gerektiği konusunda fikir verebiliyor. Dokümanlarını incelediğim kadarıyla kurulumu ve kullanımı biraz karışık olmakla birlikte, konuya ilgi duyanlar için iyi bir başlangıç noktası olabilir.

Bu arada dağıtık işleme üzerine daha geniş bilgiye ve bu konuda uygulama geliştirmek için özel olarak hazırlanmış araçlara ilgi duyarsanız, http://www.globus.org ve http://www.cs.wisc.edu/condor adreslerini ziyaret edebilirsiniz.

PC'ler de Cebe Giriyor

Her yıl Ocak ayı başlarında Las Vegas'ta yapılan Consumer Electronics Show (CES) adlı fuar, birçok yeni ve ilginç teknolojinin ilk kez kendini göstermesine sahne oluyor. Geçtiğimiz sene bizim de sayfalarımızda duyurduğumuz, ancak söz verildiği halde 2002'de piyasaya çıkmayı beceremeyip Wired sitesinin düzenlediği ankette yılın en balon 10 ürünü arasında gösterilen OQO'dan sonra (http://www.oqo.com), bir Mini PC tasarımıyla daha karşılaştık. Vulcan Inc. Adlı firmanın geliştirme aşaması tamamlandıktan sonra üretim için diğer firmalara lisanslamayı planladığı bu cihaz, neredeyse bir cep bilgisayarı boyutunda, ama aslında düpedüz bir PC. Vulcan'ın bu cihazının, şu ara ortalıkta gezen en küçük dizüstü bilgisayar olan ve Bilişim 2002'de bizim de görüp bayıldığımız Sony U1'in yarısından daha küçük olduğu belirtiliyor. 800x480 çözünürlüğünde 5.8 inç renkli ekran, 20 GB sabit disk, USB 2.0 arabirimi ve kablosuz bağlantı özellikleriyle donatılacak olan ürünün planlanan çıkış zamanı 2003 yılı sonu, tahmini satış fiyatı da 1200-1500 dolar arası. Bakalım bu cihaz vaktinde yetişecek mi...





Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr



Bu sayımızdaki eski bilim haberleri zeytinyağı tortusundan ispirto elde etme ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanıp Ankara'ya gönderilmesi istenilen bazı hayvan örneklerinin alkol içinde nasıl muhafaza edileceğinin izahı ile ilgili...

Memeli hayvanların, kuşların alko ve formol içinde muhafazaları

Yazan: Dr. Neu

Memleketimizde zirae zararı vermeyen türlü türlü kuşlar, çeşit çeşit hayvanlar vardır. Bu zararlı olan hayvanlarla mücadele onların nevilerinin, mahiyetlerinin bilinmesine bağlıdır. Diğer taraftan Türkiye'de bulunan hayvanların nevilerinin bilinmesi de ayrıca faydalıdır. Bilhassa bunlardan bazılarının örnek olarak muhafaza edilmeleri de çok eyi olacaktır. Hele mekteplerde, müzelerde böyle hayvanların muhafaza edilmiş örneklerinin bulunmaları pek ehemmiyetlidir.

İşte bu düşüncelerle Yüksek Ziraat Enstitüsü memlekette bulunan zararlı hayvanlar üzerinde araştırmalar yapmaktadır. Bu araştırmaların hal malzeme bulabilmesi ise Türkiye'nin orasında burasında bulunan zararlı hayvanlardan, kuşlardan tutularak Yüksek Ziraat Enstitüsü tabii ilimler müzesine gönderilmesi ile mümkündür. Bu itibarla Türkiye'nin her bucağında bulunan çiftçilerden enstitüye bu çeşit örnekler yollamalarını rica ediyoruz. Ancak bu örneklerin bozulmadan enstitüye kadar ulaşabilmeleri için onların alkol ve formol içinde muhafazası usullerini burada yazıyoruz:

Fare büyüklüğüne kadar olan küçük memeli hayvanlar en basit olarak alkol içinde de konserve edilebilirler. Bu takdirde derilerini çıkarmağa ihtiyaç yoktur. Bunun için hayvanın karnı yarılır, bağırsakları ve karaciğer dışarı alınır. Bundan başka bilahı [illegible] yırtarak ciğerlerin ve kalbin de çıkarılması tavsiye olunur.

Kullanılacak alkolün derecesi % 70-80 olmalıdır. Hayvanlar içeriye konulduktan 24 saat sonra alkol bir defa değiştirilmelidir. Şayet % 96 lık alkol varsa pek az sulandırılır.

Bu metot ancak elde renksiz alkol bulunursa tatbik olunabilir. Yoksa mavi boyalı alkol bu işte kullanılamaz. Çaresiz kalınırsa 10 misli temdit edilmiş formol kullanılabilir. Ticarette bulunan formol % 35-40 lıktır. Kullanılacağı zaman 10 misli temdit edilerek % 3-4 e indirilir.

Eğer vakit varsa hadeesinden mide muhteviyatı da çıkarılarak alkol veya % 3-4 lük formol içinde konserve edilmelidir. Fakat bu tavsiye yalnız iri hayvanlar içindir. Çıkarılan mide muhteviyatı küçük bir şişe içine konur ve hangi hayvandan çıkarılmışsa onun adı bir etikete yazılarak şişe içine konur.

Nihayet bütün hayvanlar da ecnebiyonlara ve dahili parazitlere (bilhassa solucanlar) dikkat etmek ve bunları da aynı şekilde konserve etmek lâzımdır.

Kuşların derisi yüzülemezse, zaruret halinde bunlar da formol içinde konserve edilir. Bu maksat için kullanılacak formol % 2 den daha kesif olmamalı ve şu halde ticarette bulunan % 35-40 lık formol 20 misli temdit edilerek kullanılmalıdır. Konserve edilecek kuşlar yalnız karından yarılarak açılır ve sonra formol içine konur. Formolün kadavranın içine girmiş olmasına dikkat etmelidir. Alkol, tüylerin rengini bozduğundan kuşların konservesinde katiyen kullanılmamalıdır.

Kuşların mide muhteviyatı ile parazitleri memeli hayvanlarınki gibi konserve edilir.

Ziraat Gazetesi, Temmuz 1936, s.211-212.

Memleketimiz İspirto İhtiyacı Zeytin yağı müstahsillerimizin attığı tortularla temin edilebilirmi

Zafir Rıza

[illegible]

İtalyada son günlerde zeytin yağı istihsalından kalan tortulardan ispirto çıkarmak için yapılan tecrübeler müsbet neticeler vermiştir.

Türkiyede her sene zeytin yağı istihsali ve [illegible] ... 27 milyon kilo tortu vermektedir.

Yapılan tecrübelerde mezkûr tortuların [illegible]

Ziraat Gazetesi, Temmuz 1930, s.17.







Sargun A. Tont

Bilim ve Futbol



Geçtiğimiz yıl bir gazetenin spor sayfasında gördüğüm başlık beni epeyce düşündürmüştü: "İtalya'yı Yine Yenemedik". Düşündürdü; çünkü bizim çocukluğumuzda İngiltere ve Almanya bize B Milli Takımlarını çıkartır, üstelik maçları da dört beş gol atarak kazanırlardı. Şimdi futbol devi İtalya'yla berabere kaldık diye üzülüyoruz! Bu alanda ne kadar ilerlediğimiz, takımımızın dünya 3'üncüsü olmasıyla bütün dünya önünde kanıtlandı.

Her yıl olduğu gibi, geçen yıl da ülkeler, yayınlanan bilimsel makaleler göz önüne alınarak sıraya konuldu. Ama bu kez "Fransa'yı Yine Yenemedik" veya "İngiltere'yi Ezdik Geçtik" kabilinden bir gazete başlığı göremedik. Göremedik çünkü bu şampiyonada ancak 22'nci olabildik. Sonuç elbette genel bir sevinç yarattı. Çünkü daha 5-6 yıl öncesine kadar 40'lı sıralarda seyrediyorduk. Ama gönül bu; istiyoruz ki, daha da yukarılara tırmanalım. Peki ama neden futbolda bu kadar hızlı bir sıçrama yaparken, yüce Atatürk'ün "Hayatta En Hakiki Mürşit İlimdir" diye 70 yıl önce hedefin ne olacağını göstermesine rağmen bu alanda hâlâ daha ileri noktalarda değiliz?

Futbolla bilim arasında ne benzerlik olabilir ki?" diye sorarsanız, bir daha düşünmenizi öneririm. Bir zamanlar Galileo ve Newton gibi dahiler, başkalarının desteğine gerek görmeden büyük keşiflere imza atarlardı; ama bu günlerde gen mühendisliği gibi bilimlerde araştırmalar teknisyen, öğrenci, doçent ve profesörlerden oluşan takımlar tarafından yapılıyor. Burada bölüm başkanlarına veya dekanlara, hatta belki de rektörlere bir antrenör olarak bakmamamız için bir neden yok.

Daha başka benzerlikler de var. Futbolda olduğu gibi, bilim takımları arasında da transfer yapılıyor; Galatasaray, Inter gibi zengin takımlar nasıl istedikleri yıldızları büyük paralar ödeyerek takımlarına katıyorsa, bazı özel üniversiteler de bizim için astronomik sayılacak maaş vererek devlet üniversitelerindeki genç yetenekleri fakültelerine katıyor. Inter veya Liverpool'da top koşturan futbolcularımız gibi, bazı genç bilim yıldızlarımız da Harvard, Yale gibi üniversitelerde bilim yapabiliyor.

Bilimde maç kazanmak, ancak buluş yapmakla gerçekleşebilir. Ama puan cetveline geçmek istiyorsanız, bu keşfin saygın bir profesyonel dergide yayınlanması gerekir. Derginin yayın yönetmeni, makaleyi 2 veya 3 'hakeme' gönderir. Hakemler bazen "Şu kısım düzeltilirse yayımlanabilir" kabilinden durumu avantaja bırakır; bazen de "Katiyyen basılamaz" kabilinden kırmızı kart gösterebilir. Tıpkı futbolda olduğu gibi, bilimsel maçlarda da hakemlerin yanıldığı olabilir. Birçok dergide reddedilen (kırmızı kart gören) bir makale, pek ünlü olmayan bir dergide kendisine bir ev bulabilir. Yani yazar süper lig değil, ikinci kümede oynamış sayılır. (Tıpkı futbolda olduğu gibi, makalesi reddedilen yazar da çoğu kez kabahati hakemlere yükler!)

Eskiden, arada sırada da olsa Milli Takımımız beklenmedik zaferler kazanırdı. Bundan 50 yıl kadar önce Kocsis ve Puşkaş gibi efsanevi futbolculardan oluşan Macar Milli Takımı o zamana kadar kendi sahasında hiç yenilmemiş İngiliz Milli Takımı'nı kraliçenin gözü önünde hezimete uğratmış (yanılmıyorsam 6-3 lük bir skorla); ama biz aynı takımı İstanbul'da 3-1 yenmiştik. Yıllar öncesi tıpkı Emre gibi,

Okan'ın bugün yaptığı gibi 30-40 yıl öncesinde de Lefter ve Can gibi iki Fenerli, Avrupa takımlarınca transfer edilmişlerdi. Ama bu başarılar istisnaydı. Futbolumuzun genel anlamda uluslararası yüksek bir standardı tutturması, -bir Fenerbahçeli için bunu söylemek biraz güç oluyor- Fatih Terim'in kumandasındaki Galatasaray'ın, futbolun bir çeşit Nobel'i sayılabilecek Avrupa Kulüpler Kupası'nı kazanmasıyla mümkün olmuştur. Hepinizin de bildiği gibi Şenol Güneş'in yönettiği Milli Takımımızın son şampiyonadaki zaferleri, bu tür başarıların geçici olmadığını bütün dünyaya gösterdi. Denizlispor'un son aylarda Avrupa kulüplerine karşı kazandığı zaferler de bu başarıların sadece bir iki büyük takımla sınırlı olmadığını kanıtladı.

Şimdi sorumuza geri dönelim: Neden futboldaki başarıyı bilimde gösteremiyoruz? Aslında bundan 10 veya 15 yıl önce 40'larda seyrederken 22'nci sıraya çıkmamız az buz bir başarı değil; ama bu tırmanış tabii ki futboldaki ilerlemeyle eşdeğer değil. Neden geri olduğumuz sorusunu bilimcilere yöneltirseniz; alacağınız standard yanıt maaşların az olduğu ve deney yapılabilmesi için gereki laboratuvar, alet ve edavatın yetersiz olduğudur. Maalesef bu iddialar, ancak bir dereceye kadar geçerlidir. Aslında son zamlar, projeden yapılan ödemeler, ek ders ücretleri, danışmanlık, ucuz lojman kiraları gibi etkenleri göz önüne alırsak, üst düzey öğretim üyelerinin mali durumları sanıldığı gibi fena değil. Aklı başında hiç bir biliminsanı, bu mesleğe zaten zengin olmak için girmez. Ayni şekilde, bazı üniversitelerimizde rastlayacağınız alet edavatı, sayılı Amerikan üniversitelerinde bile zor görürsünüz. (Fazla aşinalığımız olmadığı için bu yazımızda teorik bilimlere fazla girmeyeceğiz; ama bildiğimiz kadarıyla teorisyenler kalem ve kağıttan başka malzemeye zaten gerek duymazlar. Örneğin, Einstein görelilik teorilerini patent ofisinde memur olarak çalışırken geliştirdi). Bu şikayetlerde gerçek payı olduğunu kabul etsek bile, bu gerçekler 22'nci sırada olmamızı açıklayacak kadar kuvvetli değil.

Sanırım biz bilimcilerin futbolculardan öğrenip kendi sahamızda uygulayabileceğimiz çok şeyler var. Bir iki örnek vererek bu noktayı aydınlatalım: Fenerbahçe yöneticileri, neden Lorant'ı tekrar Almanya'ya geri gönderdiler? Kazanamadığı için. Takımlar neden Hakan Şükür'ü transfer etmek için yarışmıyorlar? Çünkü şu günlerde Hakan formda değil de ondan. Çok zengin bir iş adamı Şenol Güneş'i telefonda arayıp "Yahu Şenol, bizim yeğen spor akademisini yeni bitirdi şunu Milli Takım'a alıver" derse, yeğenin takımda oynama şansı sizce ne olur? Sözün gelişi, diyelim Şenol Bey böyle bir isteği yerine getirdi; o zaman gazetelerde çıkacak yaygaranın sonu gelir mi?

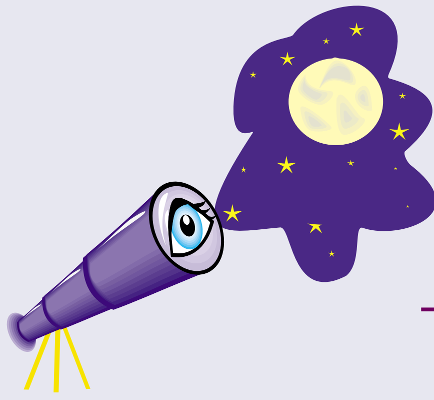
Bizde bilimsel araştırmalar bir iki istisna dışında, örneğin TÜBİTAK'ın Gebze'deki Marmara Araştırma Enstütüsü ve üniversitelerde yapılıyor. Ben, özellikle genç okuyucularımıza garanti ederim ki, bizim üniversitelerimizde de dünya çapında biliminsanları var; ama bunlar çoğunlukta değil. Bunun en büyük nedeni, futbol takımlarında oyuncu seçmede gördüğümüz titizliği çoğu üniversitelerimizde görmüyoruz. Yardımcı doçentlikten, doçentliğe; oradan da profesörlüğe atlayabilmek için belirli sayıda makale yayınlamak gerekiyor. Mahalle takımında oynayan bir insanın Milli Takım'a çağırılmasını düşünemezsiniz; ama doçentliği bile haketmeyen birisinin profesörlüğe atanması, bizde rastlanmayan bir olay değil. Bunun da belki de en önemli nedeni Hıncal Uluç, Erman Toroğlu gibi futbol eleştirmenlerinin, bilimsel karşıtlarının bulunmamasıdır. Ama bilimin ilerlemesi açısından asıl problem, "oyuncumuz" profesör olunca başlıyor. Ne garip değil mi? Bizim üniversitelerimizdeki profesör arkadaşlarımızın "takımda" kalabilmek için araştırma yapmaları gerekmiyor. Yani "oyuncumuz", en verimli olacağı bir zamanda sırt üstü yatmayı tercih ederse, takımdan atılmak bir yana, diğer devlet memurları gibi her yıl maaşı artmaya devam ediyor.

Şimdi oyunun çok iyi oynandığı üniversitelerden biri olan California Üniversitesi'ne bir göz atalım. Orada da profesörlüğü garantileyen bir bilim adamı, isterse yayın yapmadan işine devam edebilir ve ahlaki ve hukuki problemlerin dışında işinden atılamaz. Ama orada profesörlüğün, tam rakam aklımda yok, 6 veya 7 derecesi var ve bizdekinin aksine bu basamaklar, ancak yayın yapılarak aşılıyor. Çok daha önemlisi, 7'ci dereceye ulaşmış bir hocanın maaşı birinci derecedekine göre neredeyse iki misli. Gel de üretme!

Başka problemlerimiz de var. Başarının olmazsa olmaz koşulu güvendir. Arif, maça çıkmadan önce "Benim bu savunmayı çalımlasam bile, böyle bir kaleciye gol atabilmem mümkün değil" veya Rüştü "Bu adam bana ne zaman isterse gol atabilir" diye düşünürse acaba o maçın sonucu ne olur dersiniz? Genç biliminsanlarımız için de güven çok önemlidir. Onlara da bu güveni aşılayacak, örnek olacak ağabey ve ablalara gerek var. Kendisi üretmeyen bir hoca, nasıl olur da genç bir yeteneğe örnek olabilir?

Çok daha önemli bir problem, üniversitelerimizde sık sık rastlanan "akraba evliliği". Futbol takımları, yerli yabancı farkı gözetmeden her yerden oyuncu alırken, özellikle devlet üniversitelerimizdeki "akraba" evliliği trajik boyutlara ulaşıyor. Ne kadar açık fikirli olursa olsunlar, bizler nasıl annelerimizin gözünde daima çocuk olarak kalırsak, genç doçent ve profesörler de hocalarının gözünde daima öğrenci olarak kalır. Bu durum doğal olarak kendine özgü idari sorunlar yaratacağı gibi, genç yeteneklerin yeni fikirlere, yeni paradigmalara ısınmasını büyük ölçüde engeller (gençlere ne kadar önem verdiğimizin en acıklı göstergesi, geçen hükümetin profesör ve birinci derecedeki doçentlere oldukca yüksek zam yapıp, üretmesini beklediği genç öğretim üyelerini ıska geçmesi). Ben uzun yıllar geçirdiğim ABD'de aynı üniversitede lisans, yüksek lisans, doktora yaptıktan sonra, yine aynı yerde hocalık yapan tek bir insana rastlamadım. Zaten okuduğum Oregon Eyalet Üniversitesi'nde iki diplomadan daha fazla alınmaz diye resmi bir kural bile vardı.

Bütün bu anlattıklarımıza rağmen, ben gelecek için gerçekten çok umutluyum. Ekoloji ve çevre çok popüler konular olduğu için, birçok okul ve üniversitede konuşma fırsatı buldum. TED Koleji, Kalecik Meslek Okulu, Boğaziçi Üniversitesi, Kara Harp Okulu, 9 Eylül Üniversitesi, Bilkent, Uludağ Üniversitesi, Mustafa Kemâl Üniversitesi, İnönü Üniversitesi, Hacettepe Hemşire Okulu, ziyaret ettiğim yerler arasındaydı. Bu ziyaretler sırasında çok sayıda hoca ve öğrenciyle sohbet etmek, onları tanımak fırsatını buldum. Beni en çok şaşırtan ve gururlandıran, bana yöneltilen soruların kalitesiydi. Yetenek açısından, bizim çocuklarımızın ABD'nin en iyi okullarında okuyanlardan hiç bir eksiği yok. Şu anda dışarıda okuttuğumuz onbinlerce öğrenciyi de unutmayalım; bu fakir milletin büyük fedakarlıklarla okuttuğu bu gençler döndüğünde, bilimsel transfer ister istemez, daha adil, daha kaliteli olacak. Karamsarlığa kapılmamıza hiç gerek yok. Kimbilir, belki torunlarımız şöyle başlıklar gördüklerinde hiç şaşırmayacaklar: "Bilkent, Hakem Yüzünden Cambridge'e Bir Makaleyle Yenildi" ya da "Büyük Zafer: ODTÜ Harvard'ı Hezimete Uğrattı."



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Kış Gökyüzünün Görkemli Takımyıldızları

Şubat ayında, hava karardığında gökyüzünün en görkemli takımyıldızlarından biri olan avcı Orion, güney ufku üzerinde yer alıyor ve iyice yükselmiş oluyor. Hiç kuşkusuz gökyüzüne bakan herkesi etkileyen bu takımyıldız, belirginliği sayesinde gökyüzünde kolayca bulunabiliyor. Avcının kemerini simgeleyen dizili üç belirgin yıldızı (Alnitak, Alnilam ve Mintaka) bulduktan sonra, takımyıldızın geri kalanını bulmak çok kolay. Bu üç yıldız dışında, avcının omuzlarını yukarıdaki iki parlak yıldızı (Betelgeuse ve Bellatriks) ve üçlünün altında, avcının dizlerini oluşturan yine iki parlak yıldızı (Saif ve Rigel) zorlanmadan seçebilirsiniz. Biraz daha dikkatli bakarak, avcının kalkanını, havaya kaldırdığı kılıcını ve kemerinin altındaki kılıcının kınını seçebilirsiniz. Kılıcın kınının çevresinde görülen silik ışık ise Orion Bulutsusu.

Orion'la birlikte, Betelgeuse, Akyıldız (Sirius) ve Procyon yıldızlarının oluşturduğu Kış Üçgeni, Şubat ayında gökyüzünde en iyi konumunda bulunuyor. Başınızı yukarı kaldırdığınızda, Arabacı, Boğa ve İkizler takımyıldızlarını görebilirsiniz. Arabacı'da yer alan Kapella, Akyıldız'dan sonra bizim bulunduğumuz enlemde gözlenebilen en parlak yıldız. Eğer bir dürbünüz varsa, gözlem için çok uygun konumda yer alan bu takımyıldızın sınırları içinde yer alan ve bu sıralar Satürn'ün biraz kuzeyindeki M36, M37 ve M38 açık yıldız kümelerini gözleyebilirsiniz. İkizler'den biri olan Castor'un ayağının dibinde yer alan M35'i de bu gözlem programına alabilirsiniz. Bu kümelerin yerini gökyüzünün genel görünümünü veren haritada bulabilirsiniz.

Şubat Ayında Gezegenler

Jüpiter, akşam gökyüzünde yer alan gezegenler arasında en parlak olanı. Gezegen, ayın başlarında karşıkonumda (bize göre Güneş'in ters konumunda) yer alıyor ve bu sayede gece boyunca gözlenebiliyor. Yani, gezegen Güneş batarken doğuyor ve Güneş doğana kadar gökyüzünde kalıyor. Gezegen, aynı zamanda Dünya'ya en yakın konumunda. Bu koşullar, en çok teleskoplu gözlemcilerin ilgisini çekecek; çünkü, Jüpiter'in dönme süresi yaklaşık 10 saat. Bu kadar uzun gözlem yapmayı göze alan gözlemciler, bir gecede gezegenin bir tam dönüşünü izleyebilirler.


Orion Takımyıldızı

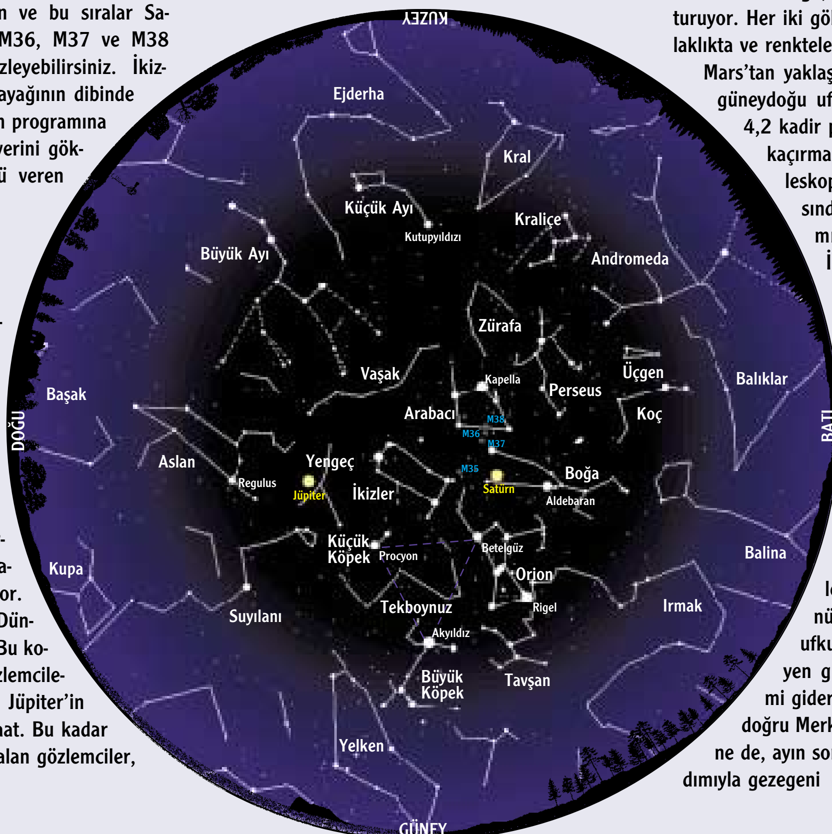
Satürn, Jüpiter gibi tüm gece boyunca gözlenemiyor. Ancak, hava karardığında ufuktan iyice yükselmiş olması, gezegenin erkenden gözlem için uygun durumda olmasını sağlıyor. Boğa Takımyıldızı'nda, boğanın boynuzlarından birinin ucunda duran gezegen, sarı rengiyle dikkat çekiyor. Satürn, yaklaşık 0 kadir parlaklığıyla ve halkalarının eğikliği sayesinde teleskoplu gözlemciler için güzel bir hedef oluşturuyor.

Mars, sabah gökyüzünde yer alıyor ve saat 02:30 civarında güneydoğu ufkundan yükseliyor. Parlaklığı yaklaşık 1 kadir olan Mars, yakın konumda bulunduğu, Antares'le güzel bir ikili oluşturuyor. Her iki gökcismi de birbirine yakın parlaklıkta ve renkteler.

Mars'tan yaklaşık 1,5 saat sonra **Venüs** de güneydoğu ufkundan yükselmeye başlıyor. 4,2 kadir parlaklıktaki gezegeni gözden kaçırmak olanaksız. Gezegene bir teleskopla bakarsanız, yüzeyinin yarısından biraz fazlasının aydınlanmış olduğunu görebilirsiniz. İlerleyen günlerde, gezegenin bize bakan yüzünün giderek daha büyük bölümü aydınlanacak.

Sabah gökyüzünde yer alan **Merkür**, ayın başında en büyük uzanıma ulaşıyor. Bu sırada gezegenin parlaklığı yaklaşık 0 kadir. Gezegen bu sırada Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat önce doğduğu için kolaylıkla gözlenebilir. Merkür, Mars ve Venüs'ün de doğduğu güneydoğu ufkundan yükseliyor. Ayın ilerleyen günlerinde, gezegenin yükselimi giderek azalacak ve ayın sonlarına doğru Merkür gözlerden uzaklaşacak. Yine de, ayın sonlarına kadar, bir dürbün yardımıyla gezegeni görmeyi deneyebilirsiniz.

1 Şubat saat 22:00; 14 Şubat saat 21:00;
28 Şubat 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

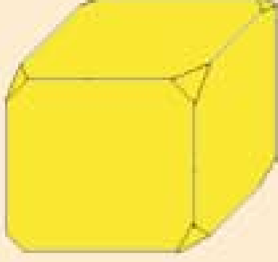


Şubat Ayının Gök Olayları

1 Şubat: Ay, yeniay evresinde.
2 Şubat: Jüpiter karşıkonumda.
4 Şubat: Merkür, 25° ile en büyük batı uzanımda.
8 Şubat: Ay, enötede (Dünya'ya en uzak konumunda).
9 Şubat: Ay, ilkdördün evresinde.
12 Şubat: Satürn, Ay'ın 3° güneyinde.
13 Şubat: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde.
17 Şubat: Ay, dolunay evresinde.
19 Şubat: Ay, enberide (Dünya'ya yakın konumunda).
17 Şubat: Ay, sondördün evresinde.
25 Şubat: Mars, Ay'ın 2° kuzeyinde.
26 Şubat: Venüs, Ay'ın 5° kuzeyinde.

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Kesik Küp



Bir kübün sekiz köşesi şekilde görüldüğü gibi kesilerek her köşede üçer adet yeni köşe elde ediliyor. Bu 24 köşenin her birini birbirleriyle birleştiren köşegenler oluşturulsa, bunladan kaç adedi tamamen kübün içinde olur?

9 Top



9 adet top 1'den 9'a kadar numaralandırılmıştır. Bunlardan rastgele üçünü seçeceksiniz. Seçtiğiniz toplardaki sayıların toplamı 15'in üstündeyse ödül kazanacaksınız. Ödül kazanma olasılığınız kaçtır?

100 Kibrit



İki arkadaş bir masaya 100 adet kibrit çöpü koyarak şöyle bir oyun oynarlar: İkisi de sırayla masadan ya 1 ya 3 ya da 5 adet kibrit çöpü alacak. Son alımı yaparak rakibine alacak kibrit bırakmayan oyunu kazanacak. Bu oyunu ilk başlayan mı kazanır, yoksa diğeri mi?

Üçgenleri Sayın



Bu şekilde toplam kaç adet üçgen olduğunu bulunuz.

Kim Suçlu

Gözaltına alınan 4 kişiyle ilgili şu bilgiler bilinmektedir:

1.Eğer A ve B ikisi birden suçluysa, C de suçludur.

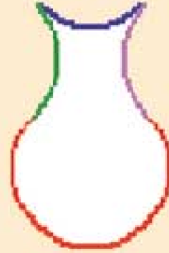
2.Eğer A suçluysa, B ve C'den an az biri de suçludur.

3.Eğer C suçluysa, D de suçludur.

4.Eğer A suçlu değilse, D suçludur.

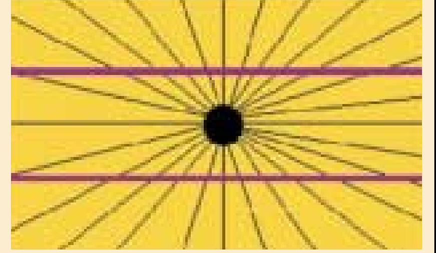
Bu önermelerden yola çıkarak, suçlu olduğunu kesin olarak söyleyebileceğiniz şüpheli kimdir?

Çemberden Vazoya



Elimizde 10 birimlik yarıçapa sahip dört çember bulunuyor. Kırmızı çemberin dörrte üçlük; yeşil, mavi ve mor çemberlerin ise dörtte birlik bölümleri bir araya getirilerek yukarıdaki vazo şekli oluşturuluyor. Bu vazonun alanını bulunuz.

Göz Aldanması



Öyle gözükmese de mor çizgiler birbirlerine paralel

Sayı Tahmini

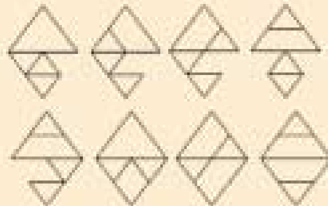
Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

2058	-
2845	-
8347	- -
8250	+
7136	- -
4965	+ +

Geçen Ayın Çözümleri

4 Üçgen
Toplam 13 çözüm var. Soruda verilen 5 çözüm dışında diğer 8 çözüm şunlar:

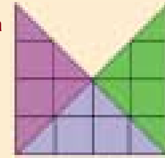


Kareler ve Açılar
S = Y - M

Bay Şehirler
Bay Ankara İzmirlidir.

Sayı Tahmini
8901

3 Parça



Bölenlerin Sayısı
Bir sayı asal çarpanları cinsinden
$(a1)^{ü1}x(a2)^{ü2}x...x(an)^{ün}$
biçiminde yazılabiliyorsa bu sayının toplam bölenleri
(1 + ü1)x(1 + ü2)x ... x(1 + ün) formülüyle bulunur.
$2^2x3^3x5^5x7^7x11^{11}$ sayısı için yanıt
3x4x6x8x12 = 6912'dir.
18! = $2^{16}x3^8x5^3x7^2x11x13x17$ olduğu için
yanıt 17x9x4x3x2x2x2 = 14688'dir.

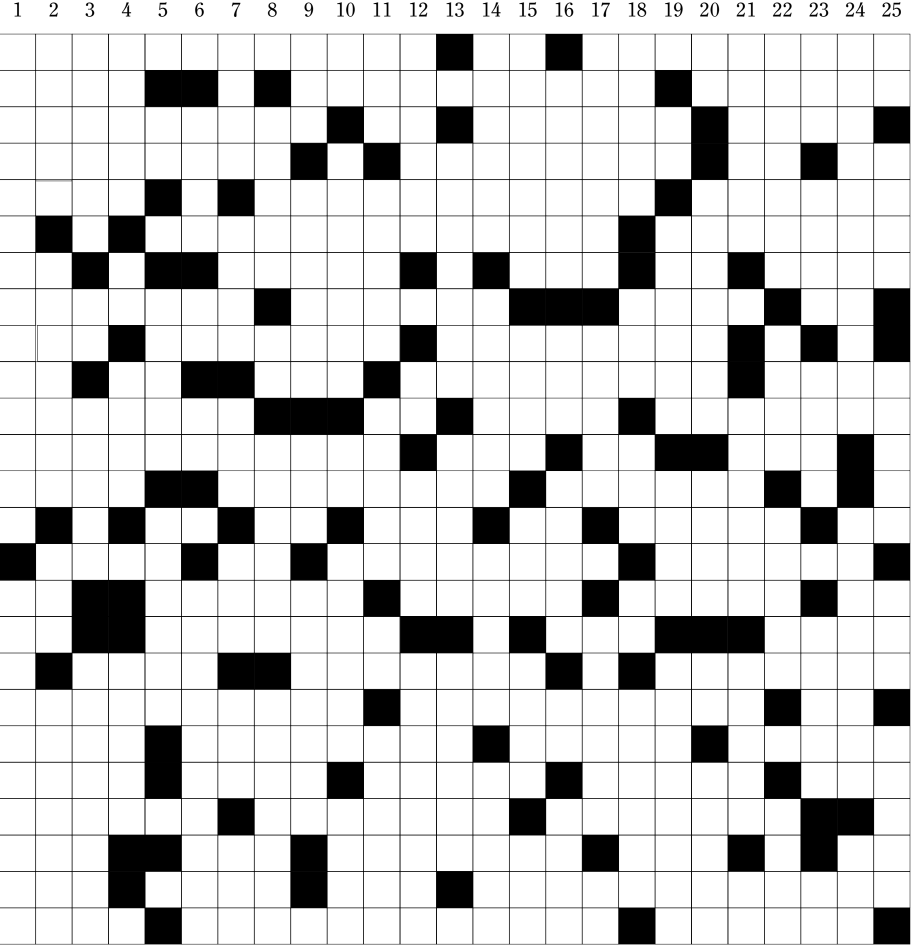
9 Rakam





Bulmaca

Deniz Candaş



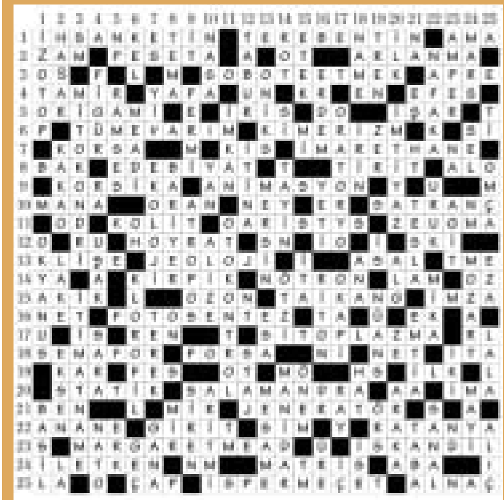
Soldan Sağa:

1- Bayraklı kazılarıyla ünlü arkeologumuz / Alüminyum'un simgesi / İzlanda edebiyatında yergi şiiri. 2- Fransa'da ırmak / Dominik Cumhuriyeti'nin güneydoğusunda bir il / Sıtma mikrobu taşıyan sivrisinek. 3- Bir eserde sürekli tekrarlanan ana formül / Anadolu halkının en eski tanrıçası / Miguel Jose de ..., İspanyol siyaset adamı / Meydan. 4- Konya'da cami / Üstü düz olmayan duvar süsü / Baryum'un simgesi / Dakika (kıs.). 5- İngilizce'de sonbahar / Maydanozgillerden bir bitki / Gustaf ..., İsveçli hekim. 6- İstatistik serisinde hesaplanmamış ara niteliğin yeni değerini bulma işlemi / Brian ..., İngiliz besteci. 7- Türkiye'nin plaka işareti / Bilgisayar dilinde "gir" komutu / Tersi, yunan alfabesinde bir harf / Zambiya'nın plaka işareti / Kanada'da balinalar konusunda araştırmalar yürüten grup. 8- Zehir taşıyan / Sakınma (esk.) / Uluslararası basketbol federasyonu (kıs.) / Şikâr. 9- Tren durağı / .... Che Guevara, Arjantinli doktor ve ihtilalci / Bir yere sevk edilen mal listesi. 10- Yabancı / Su (esk.) / Gelecek / Yönlendirilmiş doğal seçilim / Mevki. 11- Kooperatifte yıl sonu kârının paylaştırılmasıyla yapılan ödeme / Argon'un simgesi / Mihrak / Belirli bir tipin özelliklerini temsil ederek canlandırma. 12- "Fena Halde Leman" adlı kitabın yazarı / Serbest meslek adamlarını kapsayan birlik / Evropiyum'un simgesi / Roma'nın bir adı. 13- Tersi, Almanya'da bir şehir / Taşkırangillerden, ipliksi veya yonca yapraklı, çok yıllık bitki / Meşe kabuğunda yetişen bir mantar cinsi. 14- Tersi, iskambilde birli / Niyobyum'un simgesi / Takım / Yurt / Keman yapımcısı ünlü bir İtalyan ailesi / Sümer sağlık tanrıçası. 15- Havadan gelen topa sıçrayarak ayağın üstü ile vurma / Gümüş'ün simgesi / Yunan mitolojisinde denizler tanrısı / Ege'de Milet ve Foça arasındaki bölgeye eskiden verilen ad. 16- Bir hâfin kalın okunuşu / Bir hayvan / Bir çeşit kremalı pasta / İsveç'in güneyinde yarımada / Neodim'in simgesi. 17- Bir sayı / Tabloda görülen hafif gölgeler / Fakat / Oğul (esk.). 18 – Daha güç (esk.) / Bununla beraber (esk.) / Bir türün doğal sınıflandırmasında, çeşitli gruplara ilişkin olan. 19- Ünlü bir sosyolog ve gazetecimiz / Hastanın kendini kurt gibi görmesine yol açan hezeyan / Bir renk. 20- Şarkı için yazılmış duygulu şiir / Çanakkale yöresine eskiden verilen ad / Gözlemleme / Rüzgarın yığdığı kumlardan oluşan tepe. 21- Geminin yürümesine yarayan tüm donanım / Yunanistan'da bir liman şehri / Balgam taşı / Rory ...., İrlanda'lı halk önderi / Ankara Ticaret Odası (kıs.). 22- Sebastian ....., Flaman asıllı heykeltıraş / Dalavere / İyiden iyiye. 23- Çin'de Çang sülalesinin diğer bir adı / Köpek yiyeceği / Perhiz (esk.) / Felix ...., sanat ve tiyatro eleştirmeni İspanyol yazar / Jüpiter'in uydusu. 24- Latince "yumurta" kelimesinden türemiş bir ek / Matematikte cümleler teorisinde birçok aralığın çarpımı / Keten'in ortası / Hem kuş hem de sürüngen özellikleri gösteren fosil hayvan. 25- Överek anlatma / Tabii bakır ve alüminyum sülfat / Kilikya bölgesinde eski bir şehir.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Ünlü bir Amerikalı zenci kadın caz şarkıcısı / Bağıntı. 2- Keseli ayı / Gerçek / Bir ilimiz / Eskiden tuğgeneralliğe eş bir rütbe. 3- Osmanlı donanmasında tümamiral rütbesi / İngilizce saat (kıs.) / Dolma kalem / Gülgillerden, dağ ormanlarında yetişen bir bitki. 4- Mengü ..., afiş ve grafik sanatçımız / Matematikte sabit bir sayı / Çevik / Doğruluk (esk.). 5- Mendelevyum'un simgesi / Ünlü bir kolonya markası / Bir çocuk oyunu. 6- İskandinav savaş tanrısı / Tersi, Lübnan'ın plaka işareti / Radyum'un simgesi / Cinsi arzuyu artıran madde veya ilaç. 7- Kesin / Çayın etkili maddesi / Bir parlaklık birimi / Kemal Ahmet ...., İTÜ şehircilik kürsüsü profesörü mimarımız / Meşinden yapılmış döşek / Bankadan müşterilerine gönderilen mektup. 8- Johannes Housz ....., metallerin ısı iletkenliği üzerinde çalışmış Hollandalı fizikçi / Sümerlerde su tanrısı / Hint tanrısı Şiva'nın bir sembolü / Horace ..., yazılarında köleliğe karşı savaşan Amerikalı gazeteci. 9- Sergen / Güzel sanatlardan birini meslek edinen kimse / Uyku (esk.) / Çapraz düğmeli, sırtı işlemeli yelek. 10- Grönland'ın plaka işareti / Tiziano ..., İtalyan heykeltıraş / Güzel sanat / Anadolu'da Likya bölgesinde bir şehir / Bir kara taşıtı. 11- Otomatik para çekme makinesi / Portekiz'de şehir / İspanyol Pirene'lerinde bir dağ / Kemiklerin yuvarlak ucu / Japon şiir ve manzum oyunu. 12- Hiç olmazsa (esk.) / Bir görevin yürütülme merkezi / Bir öğrenim kurumu / Açıklık. 13- Malatya'nın ilçesi / Meksika körfezinin eski halkından olan / Gemi sandalı. 14- Beyaz, pembe, mor, mavi çiçekler açan bir süs bitkisi / Gözde iris ve billur cisim arasında kalan kısım / Çözülmesi kolay düğüm / Hüküm vermeyle ilgili. 15- Bir çeşit İtalyan makarnası / Billurlaşmış sodyum karbonatın ticari ismi / Felsefede düşünce / Kültür (esk.) / Kuvvet. 16- Nicolas Leonard Sadi ..., termodinamik alanında çalışmış ve kendi ismiyle anılan prensibi geliştirmiş Fransız fizikçi / Mert ve babacan kimse / Bitey / Olumsuzluk öneki / Bir kimse üzerinde bırakılan izlenim. 17- Geminin en alt bölümü / Guillaum ..., Belçikalı klasik besteci / Randy ..., Amerikalı gülle atma rekortmeni / Bir gıda maddesi. 18- Toprak işlemeye yarayan, ağaç saplı demir alet / Finlandiya halkından olan / Muğla'nın ilçesi / Eski bir tahıl ölçüsü / Birçok eski İspanyol kralının ortak adı. 19- Bir haber ajansı / Aşırı güçlük ve sıkıntı / Boğaz / Eşçekim. 20- Rusça "evet" / Mozambik'te bir ırmak / Hindistan'da bir şehir / Kalın bükülmüş sicim / Haşlanıp kızartıldıktan sonra dilimlenen et. 21- Çalı ve ağaçlara tırmanabilen, küçük ve kemikli bir balık / Atom çekirdeğinin pozitif yüklü taneciği / Mantar ve su yosunun ortak yaşam formu / Spielberg'in ünlü filmi. 22- Luigi ..., İtalyan anatomi ve fizyoloji bilgini / Posta paketi / Güçsüz, zayıf / Eski hukukta, bağış yapılan şahsın ölümü halinde yapılan bağışın geri alınması kuralı. 23- Yapma, etme (esk.) / Kap ağırlığı / İskambil oyunu / Tayin etme / Alfred Hitchcock'un bir filmi. 24- Bir element / Avustralya'da yaşayan bir keseli memeli / Eisenhower'ın lakabı. 25- Kırmızı / Girit adasının koruyucusu olduğuna inanılan mitolojik kahraman / Amazon'un bir kolu / Hile (esk.) / Bilim (Latince).

Geçen Ayın Çözümü





Satranç

A y b a r K a r a ç a y

"YURTTA SULH, CİHANDA SULH"

Hayatı değişik cephelerde savaşlarla geçmesine rağmen yenilgi yüzü görmemiş büyük komutanın sözlerini aklımızdan çıkarmayalım. Savaşların sadece oyunlarda, zihinsel mücadelelerde ve satranç tahtasında kalması dileğiyle...



Ninov,N - Erdoğan,H [B75] Balkan Ş., İstanbul 2002

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe3 Fg7 7.f3 Ac6 8.Vd2 Fd7 9.0–0–0 Kc8 10.Şb1 h5 [10...0–0 11.g4 Ae5 12.h4] **11.Ab3 a6 12.Ad5 Ad5 13.ed5 Ae5 14.Fd4 Ff5 15.Kc1 Fh6 16.f4 0–0 17.h3 Fe4 18.Fc3 f5 19.Kd1 Vb6 20.Ad4 Ff4! 21.Vf4** [21.Ve1 Fh6!] **21...Kc3! 22.Şa1** [22.Kd2 Kfc8; 22.Vg5 Kf6] **22...Kc5!** [22...Fc2? 23.Kc1 Ac4 24.Fc4 Kc4 25.Kc2 Kd4 26.Vh6] **23.c4! Ac4?** [23...Vb4! 24.a3 Ka5 *(24...Va4)* 25.Vg3 Kc8 **A)** 26.Vb3 Kc4!? *(26...Va4 27.Va4 Ka4 28.b3 Ka3 29.Şb2 Ka5 30.b4 Ka4 31.Şb3 b5)* 27.Fc4 Vc4 28.Vc4 Ac4 29.Kc1 Fd5; **B)** 26.Kc1 b5 *(26...Şf7!? 27.Vc3 Va4)* 27.Ac6 *(27.Fe2 f4 28.Vb3 Vb3 29.Ab3 Ka4 30.cb5 Kb8; 27.Kc3 Şf7)* 27...Vd2 28.Fe2 *(28.Fd3 h4 29.Ae7 Şf7 30.Vh4 Vd3 31.Kc3 Vc3 32.Vh7 Şf6 33.Vh4 Şg7 34.bc3 Ka3 35.Şb2 Ac4 36.Şc1 Ka1)* 28...f4 29.Ae7 Şf7 30.Vh4 Kc4 31.Fc4 Ac4 32.Kc4 bc4; **C)** 26.Ae6 h4 27.Ve3 Kc4 28.Fc4 Vb2 29.Şb2 Ac4; **D)** 26.Şa2 Kc4 27.Fc4 Vc4 28.b3 Vb4 29.a4 Ka4 30.ba4 Va4 31.Şb2 Ac4 32.Şc3 Va5 33.Şc4 Fd5 34.Şd3 Va3; **E)** 26.h4 26...Kc4 27.Fc4 Vc4 28.Vb3 *(28.Ab3 Kb5 29.Ad2 Vd4 30.Vc3 Vc3 31.bc3 Fg2 32.c4 Fh1 33.cb5 Fd5 34.ba6 ba6)* 28...Kd5] **24.Fc4 Kc4 25.Vh6! Kd4 1/2**

Banikas,H - Erdoğan,H [A60] Balkan Şampiyonu'na göz açtırmıyor!

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 c5 4.d5 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.h3 Fg7 8.Fd3 0–0 9.0–0 b5 10.Ke1 c4 11.Fc2 Ke8 12.Abd2 Vc7 13.Ad4 Fd7 14.A2f3 Aa6! 15.Ff4 Ac5 16.e5 Ad5 [16...de5 17.Fe5 *(17.Ke5 Vb7)* 17...Vb7 18.d6 Vd5 *(18...a5 19.Vd2; 18...Kad8 19.b4)* 19.b3 *(19.Ke3 Ace4; 19.Vc1 Ad3; 19.a3 Ab7; 19.g4 h6)* 19...Ace4] **17.ed6** [17.Ab5 **A)** 17...Fb5 18.Vd5 de5 19.Fe5 **A1)** 19...Kad8 20.Vc4 *(20.Fc7 Ke1 21.Ke1 Kd5 22.b3 c3)* 20...Fe5 21.Vb5 Kb8 22.Vc4 Fb2 23.Kab1 Ke1 24.Ke1 Kc8; **A2)** 19...Vc6 20.Vc6 *(20.Vd2 Ad3 21.Fd3 cd3)* 20...Fc6 21.Fg7 Şg7 22.Ad4 Fd5; **A3)** 19...Fe5 20.Ke5 Ke5 21.Va8 Ke8 22.Vd5 Kd8 23.Vg5 Vb6; **B)** 17...Vc6 18.Fg3 Vb5 19.Vd5 de5 **B1)** 20.Fe5 Ad3 *(20...Fc6 21.Vd4 Ae6)* 21.Vb5 Fb5 22.Fd3 cd3 23.Fg7 Şg7; **B2)** 20.Ae5 Fe6 21.Vd4 Kad8 22.a4 Vb6; **B3)** 20.a4 Vb2 21.Vc4 *(21.Ag5 Fe6)* 21...e4 22.Vc5 *(22.Ag5 Ae6)* 22...ef3 23.Kab1 *(23.Ke8 Ke8 24.Kd1 Fe6; 23.Vc7 Vc3!)* 23...Ke1 24.Ke1 Kc8 25.Va7 Fc6; **B4)** 20.Ag5 **B4a)** 20...Fe6 21.Ae6 fe6 22.Vf3 Vb2 23.Ve2 Kac8 24.Vc4 Ab7 25.Va6 *(25.Ve4 Ad6 26.Vd3 Vc2 27.Vd6 e4 28.Kab1 Va2 29.Kb7)* 25...Kc2 26.Kab1 Vc3 27.Vb7 Ka2 28.Ked1; **B4b)** 20...Ae6 21.Vb5 Fb5 22.a4 Fc6] **17...Ke1** [17...Vb6!? **A)** 18.Vd2 Ad3! 19.Fd3 cd3 20.Fe3 *(20.Ke8 Ke8 21.Fe3 Ae3 22.fe3 Fh6 23.Ke1 Vd6 24.Vd3 b4 25.e4 Ff4 26.Kd1 Vb6)* 20...Ae3 21.fe3 Vd6 22.Vd3 Kac8; **B)** 18.Fe5 18...Fe5 19.Ae5 *(19.Ke5 Ab4)* 19...Vd6 20.Adf3 *(20.Ad7 Ke1 21.Ve1 Vd7)* 20...Ff5!? *(20...f6 21.Ad7 Vd7 22.Vd4 Vc6; 20...Kad8 21.Vd4 Fe6 22.Kad1 Vc7; 20...Fe6 21.Vd2 f6 22.Ag4 Fg4 23.hg4 Ke1 24.Ke1 Kd8)* 21.Ff5 gf5 22.b3 c3 23.Vd4 Ae4 24.Kad1 *(24.a4 Af4 25.Vd6 Ad6 26.ab5 Ab5 27.g3 Ah3 28.Şg2 f6 29.Ka5 a6 30.Ad7 Ke1 31.Ae1 Ag5 32.Af6 Şf7 33.Ad5 Ae4; 24.Kac1 a6 25.Ad3 Kad8 26.Ah4 Vf8 27.Va7 Ve7 28.Ve7 Ae7)* 24...Ked8 25.Ah4 *(25.Ad3 Vc7! 26.Ve5 Ve5 27.Afe5 Kac8 28.Ac1 Ab4)* **B1)** 25...Vf6 26.Af5 *(26.Aef3 Ad2)* 26...c2 27.Ve4 cd1V 28.Kd1 Ac3 29.Vg4 Şh8 30.Kd8 Kd8 31.Ah6 Kd1 32.Şh2 Ve5 33.g3 Ve8 34.Vf3 Ve6 35.Vc3 f6 36.Vc5; **B2)** 25...c2 26.Af5 *(26.Kc1 Ve6)* 26...cd1V 27.Kd1 Vb4 28.Ah6 Şf8 *(28...Şg7 29.Af5 Şf6 30.Ac4 Şf5 31.Ve5 Şg6 32.Ve4)* 29.Ad7 Kd7 30.Vh8 Şe7 31.Ve5 Şd8 32.Af7 Şc8 33.Kd5 Ke7 34.Kd8 Şb7 35.Vd5 Şa6 36.Ka8 *(36.Va8 Vc5)* 36...Vc3 *(36...Ve1 37.Şh2 Vf2)* 37.a4; 17...Vb7 18.Fe5] **18.Ve1 Vb6 19.Fg3 Ke8 20.Vd2 Af6 1/2**

Vasovski,N - Erdoğan,H [A70] Herkes de kaçamaz ya!

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 c5 4.d5 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.Af3 Fg7 8.h3 0–0 9.Fg5 a6 10.a4 h6 11.Fe3 Ke8 12.Fd3 Abd7 13.0–0 b6 14.Ff4 Ve7 15.Vd2 g5 16.Fh2 Ah5 17.g4 Vf6 18.Şg2 Af4 19.Ff4 gf4 20.Ka3 Ae5 21.Fe2 Ag6 22.Kb3 Vd8 23.Fd3 h5! 24.gh5 Ah4 25.Ah4 Vg5! [25...Vh4!? 26.Kh1 f3 27.Şf1 *(27.Şf3 Fh3)* 27...Fh3 28.Şe1 c4! 29.Fc4 Fc3 30.Vc3 Ke4 31.Şd1 Kc8] **26.Şh2** [26.Şh1 Vh4 *(26...Fh3!? 27.f3 Ff1 28.Ff1 Vh4 29.Vh2 Ve1 30.Ve2 Vg3)* 27.f3 Ke5! 28.Vh2 *(28.Kf2 Kg5! 29.Kh2 Fd4 30.Ae2 Fe3)* 28...Kh5 29.Ae2 Fh3 30.Kf2 *(30.Kg1 Şf8 31.Af4 Fg2 32.Kg2 Ve1 33.Kg1 Kh2 34.Şh2 Vf2 35.Ag2 Şe7! 36.Şh3 Vf3 37.Şh2 Kh8 38.Ah4 Kh4)* 30...Vg5 31.Af4 Fg2; 26.Şf3 Vh5 27.Şg2 f3 28.Af3 Fh3 29.Şh2 Fg4 30.Şg3 Vh3 31.Şf4 Vf3 32.Şg5 Ke5 33.Şh4 Kh5] **26...Vh4 27.Kh1 f3 28.Şg1 Fh3 29.Kh3** [29.Ae2 Fd4! 30.Kh2 Ke5!] **29...Vh3 30.Vg5** [30.Ff1 Vg4 31.Şh1 Fe5] **30...Ke5! 31.Vg3 0–1**

TSK mensupları Türk satrancının gelişmesinde her zaman önemli katkılar sağlamışlardır. Eğitim kurumlarında satrancını geliştiren genç subaylar, görev yerlerine dağıldıklarında satrancın Anadolu'da yayılmasında ve uluslararası kuralların benimsenmesinde baş rolü oynamışlardır. Geçtiğimiz yıl GATA'dan bir öğrenci Ankara'da fırtınalar estirdi: Ömer Sağer, Cumhuriyet Kupası'nı kazandı, Ankara Ligi'nde şampiyon olan güçlü Çınar Dersanesi'ne tüm masalar ve turlar boyunca tek yenilgiyi tattırdı, NATO Şampiyonası'nda TSK'yı temsil etti.



Sağer,Ö - Bağcı,H [E52] TSK Turnuvası, Ankara 2002

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 0–0 5.Fd3 d5 6.Af3 b6 7.a3 Fc3 8.bc3 Fb7 9.0–0 Abd7 10.Ke1 c5 11.cd5 ed5 12.c4 dc4 13.Fc4 Vc7 14.Fb2 Kac8 15.Kc1 Vb8 16.Ae5!? cd4 [16...Ae5 17.de5 Kcd8 18.Fd3 Ad7 19.Vc2 h6 20.Fc4 Kde8 21.f4; 16...Kcd8 **A)** 17.Ad7 Kd7 18.Va4!? **A1)** 18...cd4 **A1a)** 19.f3 d3!? 20.Ked1 *(20.Ff6 Kd6 21.Fg7 Şg7 22.Ked1 Ve8)* 20...d2 21.Kc2 Ve8! 22.Şf2 Ae4!? *(22...Ag4 23.fg4 Ve4 24.Kdd2)* 23.fe4 *(23.Şe2 Ac5 24.Vb4 Vb8 25.Vc3 Ae6 26.Ve5 Fd5)* 23...Ve4 24.Kdd2 Vg2 25.Şe1 Vg1 26.Ff1 Ve3 *(26...Kd2 27.Kd2 Ve3 28.Ke2 Vg5 29.Ke8 h6)* 27.Ke2 Vd3 28.Kc3 Vd6 29.Kce3; **A1b)** 19.ed4 19...Ag4?! *(19...Vf4)* 20.g3 *(20.Vd7 Vh2 21.Şf1 Vg2 22.Şe2 Af2 23.Kg1 Ff3 24.Şe3 Ag4 25.Şd3 Vb2 26.Ve7 Fc6 27.Kgf1 Fb5)* 20...Vd8 21.Fe2 Ah6 22.Fb5 Kd5 23.Fd3; **A2)** 18...Kfd8 19.dc5 bc5 20.Fe2 Fc6 21.Vc6 Vb2 22.Vc5 Kd2 23.Va5; **A3)** 18...Ag4 19.g3 *(19.f4 Ke7 20.dc5 bc5 21.Vc2 Vd6 22.Fd3 Ke3 23.Fh7 Şh8 24.Ke3 Ae3 25.Vc3 Vd4 26.Vd4 cd4 27.Kc7 Fg2 28.Fd3)* 19...Kd6 20.Fe2 Ah2 21.dc5 Fc6 22.Vf4; **B)** 17.Vc2 **B1)** 17...Vd6 18.f3 cd4 19.Ff7 Kf7 20.Af7 Şf7 21.Vc7 Vc7 22.Kc7 Fa8 *(22...Kb8 23.ed4 a6 24.d5 Şg6 25.d6 Fd5 26.Ke7 Kd8 27.g4)* 23.Fd4 a5 24.Kb1; **B2)** 17...Ae5 18.de5 Ad5 19.Ked1 Ac7 20.Kd6 Ae8 21.Kd3] **17.ed4!?** [17.Ad7 Ad7 18.Vd4 Af6 19.Vh4 Kc6 20.e4 Vd8 21.e5 *(21.Kcd1 Kd6 22.Kd6 Vd6 23.Ff6 gf6)* 21...Ad5 22.Vd4 *(22.Ve4 Kc7)* 22...Ac7]



17...Ae5 [17...Kcd8 18.Af7! Kf7 19.Vb3 Kdf8 20.Ke7; 17...Kce8 18.a4! Ae5 19.de5 Kd8 20.Vb3 Ae4 *(20...Ad5?? 21.Fa3 Kfe8 22.Fd6)* 21.Fa3 Ad2 22.Vc3 Ae4 23.Ve3 *(23.Vh3)*] **18.de5 Kcd8 19.Vb3 Ae4** [19...Ad5 20.Vg3] **20.e6** [20.Vb4!? **A)** 20...Şh8 21.e6 Vf4 *(21...fe6 22.Ve7 Kg8 23.Ve6 Vf4 24.Vf7 Vd2 25.Vb7 Ad6 26.Va7 Ac4 27.Fc3)* 22.f3 *(22.Kc2 fe6 23.Ve7 Vf7 24.Vf7 Kf7 25.Fe6 Ke7)* 22...fe6 23.Ve7 Vg5 24.Vg5 Ag5 25.h4 Af3 26.gf3 Ff3 27.Fe6 Kd2 28.Kc8 Kc8 29.Fc8; **B)** 20...Kfe8 21.e6!? fe6 22.Fb5 a5 23.Vc4 **B1)** 23...Kc8 24.Vd4; **B2)** 23...Fd5 24.Vc7 Vc7 25.Kc7 Af6 26.Fe8; **B3)** 23...Vf4 24.f3 Kd2 25.Fe8 Kg2 26.Şg2 Vg5 27.Şf1 Ad2 28.Şf2 Ac4 29.Kc4 Vd5 30.Kee4 Şf8 31.Fa4 b5 32.Kc7 *(32.Kf4 Şe8 33.Fb5 Vb5 34.Fg7 Fa6 35.Kc2 Vf1 36.Şg3 Fd3)* 32...ba4 33.Fg7 Şe8 34.Ff6 Fc6 35.Şg3 Vd6 36.Fe5 Vc5 37.Ke1; **B4)** 23...Ac5 24.Fe5; **B5)** 23...Kd2 24.Fe8 Ve8 25.Vc7 Kb2 26.Vb7 Ad6 27.Vc6; **B6)** 23...Ad6 24.Vc7 *(24.Vg4 Ke7 25.Ff6)* 24...Vc7 25.Kc7 Ab5 26.Kg7 Şf8 27.Kb7; **B7)** 23...Ke7 24.Ke4 Kc8 25.Ve2; **C)** 20...Ad2 21.e6!! Ac4 22.Fg7!! Şg7 23.Kc4 Kd6 24.Vc3 f6 25.Kh4! h5 *(25...Fa6 26.Ve3)* 26.Kh5 Kd5 27.Kh3 Ke5 28.Vg3 Kg5 29.Vd3 Kg2 30.Şf1 Fa6 31.Va6; **D)** 20...Ac5 21.e6 fe6 22.Ke6 Fd5 23.Ke7 Kf7 24.Kf7 Şf7 25.Vc3 Fc4 26.Vg7 Şe6 27.Vg4 Şd6 28.Vc4] **20...fe6 21.Fe6 Şh8 22.Ke4?** [22.f3 Ac5 23.Kc5 bc5 24.Fe5 Va8 25.Vc3] **22...Fe4 23.Vc3 Vb7 24.Ve5? Kfe8?** [24...Fg2] **25.f3 Ke7?** [25...Fg6 26.Kc7 Vc7 27.Vc7 Kd1 28.Şf2 Kd2 29.Şg3 Kb2; 25...Ke6 26.Ve6 Fg6; 25...Ff3 26.gf3 Ke7 *(26...Kd7 27.Ve4)* 27.Vg5; 25...Fc6? 26.Kc6] **26.fe4 h6 27.Fd5 Ke5 28.Fb7 Kc5 29.Kc5 Kd1 30.Şf2 bc5 31.Fe5 Kd2 32.Şf3 Ka2 33.Fd5 Ka3 34.Şg4 Şh7 35.Fd6 Kc3 36.e5 1–0** (Hamle 72)



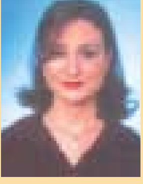
9 kez Türkiye Şampiyonu olan WIM Nilüfer Çınar, *Dr. Rıdvan Binnaz Ege Anadolu Lisesi* bünyesinde simultane (çokmasa gösterisi) verdi. Ankara Ligi şampiyonu Çınar Dersanesi'nce düzenlenen organizasyonu ustamız 135 dakikada +19 =1 -0 ile tamamladı (%97,5)

Dergimiz yayına hazırlandığı sırada, basın açıklaması rekortmeni federasyonumuz, Bakü Bağımsızlık Günü Turnuvası hakkında henüz bir açıklama yapmamıştı.



Gülgûn Akbaba

Farklı Ufuklara



İnsanlar yaşamlarının büyük bir bölümünü bilimle geçiriyor aslında. Çünkü düşünmek bilimin ta kendisidir ve insan olan her birey düşünmek zorundadır. Zaten bizi diğer canlılardan ayıran farkımız da bu değil mi?

Çoğu zaman yeni kuramlar, yeni kavramlar ortaya çıkmaz belki; ama yine de, bu konularda da önemli bir adımdır düşünmek. Dün aklımızdan geçenler ve ardından ümitsizce "yok canım" deyişimiz, bir bakarsınız bu gün hayretle söylediğimiz "vay be" oluverir. Bu nedenle düşündüklerimizi yaşama geçirmek için elimizden gelen her şeyi yapmalıyız. Öncelikle de, "yok canımlar", "neden olmasınlara" dönüşmeli.

Şafak Akan
Samsun

İsteklerimize Set Çekmeyelim

İçel Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfında okuyan bir öğrenci olarak yapacağımız her şeyin irademize bağlı olduğunu savunuyorum. "Olanaklar" diye adlandırdığımız sözcük de irademiz sayesinde ortaya çıkıyor. Başarmak bir mutluluksa, mutluluk dediğimiz şey bizim elimizde. Önemli olan düşünmek, yaşama geçirmek ve bu uğurda savaşım vermek, hiçbir şeyin yoktan var olmayacağını, ekilmeden biçilmeyeceğini anlamak.

Olanaksız adını verdiğimiz emelleri olanaksızlaştıran bizleriz. İnsanı diğer canlılardan üstün kılan zekaysa, bu güç Güneş'i perdeleyen dağı yıkmaya neden yetmesin?

Kim olursan ol, ne yaparsan yap, bütün yüreğinle gerçekten bir şey istediğin zaman, evrenin ruhunda bu istek oluşur ve bütün evren arzunun gelişmesi için işbirliği yapar. Yeter ki isteklerimizin önüne set çekmeyelim. Yalnızca bizi değil, ülkemizi güzel günler bekliyor. Unutmayalım ki bu emele kendimizden başka hiçbir şey engel değil.

Şebnem Yüksek
İçel

Okumak Beynin Besinidir



Uzun, karanlık ve binbir tür tehlikelerle dolu olan bir yolda yürüyor adeta gençlik. Yanlış biçimlendirme, yanlış eğitim, yanlış bilgilendirme ve kısacası üst üste yapılan yanlışlıklar sonucunda çoğu genç arkadaşımızı bu karanlık yolda kaybettik. Kalanlar, bilmenin hazzına erişmiş, o ışığın büyüsüne kapılıp gitmiş bireylerse, toplum tarafından neredeyse dışlanmış gibi. Eğitimli bilinen kesimde de bu durum söz konusu olabiliyor. "Oku da adam ol" diyenler, "okuyup da bilimadamı mı olacaksın?" cümlesini küçümser bir tavırla söyler oldu. Ama yine de karamsarlığa düşmemek gerekiyor. Okumayla tüm sorunlar çözüm bulur.

Bilen, bilmeyen, hatta kendini bilir sayan herkes, az okuduğumuzdan ya da hiç okumadığımızdan yakınıyor. Yerden göğe kadar haklılar da. Ancak söylenenler sözde kalıyor, icraata dökülmüyor ki. Yani söz söyleyen herkes, okuyup okumadığının farkında değil.

Bizler, eski bir atasözünün dediği gibi, "karanlığa küfredeceğimize bir mum yakalım". Kafamızdaki her soru işaretinin yanıtı kitaplarda var. Bu işaretler ancak okursak çözüme kavuşur. Merak ettiklerimizi, niçinleri, nasılları, nedenleri hep okuyarak öğrenebiliriz. Bir ulusun kalkınması da okuyan ve bu yolla bilinçlenen insanların çokluğuna bağlıdır.

Ben, merak eden, öğrenmek isteyen, öğrendikçe düşünen, kendince sorular üreten herkese şöyle sesleniyorum: Nasıl ki ruhun besini müzikse, okumak da beynimizin besinidir. Hiç yılmadan okuyun.

Nurşah Sak
Nazilli Anadolu Lisesi 9. Sınıf Öğrencisi
Nazilli-Aydın

Karanlıklar Bilimle Aydınlanır



Dünyanın varoluşundan bu yana milyarlarca yıl geçmesine karşın insanoğlu zaman zaman bencillik ve cahilliğinin kurbanı olmuş, bilime ve teknolojiye gereken önemi ne yazık ki yeteri kadar verememiştir. Bu durum önce birey, sonra da toplum olarak belli bir gerileme sürecinin başlangıcı olmuştur.

İnsanlık tarihi boyunca bu gidişe dur demek isteyen, farklı alanlarda önemli isimler belirmiştir. Örneğin, Newton, Kepler, Darwin, Ernesto, Atatürk,... Bu insanlar bilimin önderliğinde yürümüş, yaşamları boyunca bu amaç doğrultusunda savaşım vermiştir. İnsanlığı aydınlatma ve daha uygar yaşam biçimi sunmayı hedef edinmişlerdir.

Örneğin Atatürk yapmış olduğu siyasal ve sosyal devrimlerle yalnızca Türk ulusunun değil, tüm dünya ulkelerinin hayranlıkla baktığı bir insandır. Ölümünün üzerinden yıllar geçmesine karşın ona duyulan sevgi ve saygı gittikçe artmış, karşı konulmaz bir güç haline gelmiştir.

Diğer bir örnekse yaşamını bilime adayan bilim adamlardan Darwin'dir. İnsanlığın yanıtlayamadığı pek çok soruyu yanıtladı. Yaşının ilerlemesine karşın hiç bitmeyen keşfetme arzusu onu maceradan maceraya sürükledi. Yaşının 70'in üzerinde olması içindeki çocuğu hiç etkilememiş, tersine bir solucanın gelişimini inceleme, araştırmaya kadar onu götürmüştü. Onu bilimden ayırabilen ölüm oldu.

Her zaman tarih insanlığa hizmet eden böyle kahramanların oluşumuna fırsat vermeyebilir. Bu nedenle, önce birey olarak yaşamımızı bir amaç doğrultusunda biçimlendirmeli, planlı, araştırmacı, sorgulayan insan kimliği edinmeliyiz. Böylece toplum olarak doğru duyuş, düşünüş ve davranış biçimlerini kazanmış olup, bilimle uygarlaşan günü ve geleceği yakalamış oluruz.

Güven Oğuzhan
Halkalı Toplukonut Lisesi
10 TM-D

Serbest Kürsü

CÜTBAT'dan Öğrenci Topluluklarına Çağrı

Bilimsel örgütlenmenin son derece zor olduğu ülkemizde bizler, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde bir "öğrenci bilimsel araştırma topluluğu" kurduk, adı da, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu-CÜTBAT. Topluluğumuzun amacı, tıp fakültelerinde de var olan ezberci sistemden uzaklaşıp, öğrencilerin de bilimsel çalışmalar yapabileceğini kanıtlamak. CÜBAT'ın altında organize olan çalışma gruplarımız, danışman hocamız Yrd. Doç. Dr. İzzet Yelkovan rehberliğinde, öğrenci projelerinin geliştirilmesi, öğrenci konferanslarının düzenlenmesi, uluslar arası etkinliklerin izlenmesi, güncel tıp bilgilerinin öğrencilere ulaştırılması gibi konularda faaliyetler gösterecek. Bizler, bu konularda etkinlik gösteren kulüp- topluluklarla fikir alışverişinde bulunmak istiyoruz.

Mehmet Sarı
CÜTBAT Başk. Yrd.
CÜ Tıp Fakültesi
Kampüs-Sivas
e-posta:msari@dr.com

Bir Tutuklunun Çağrısı

Bilimle uğraşan tüm duyarlı kesimlerin, cezaevlerinin kütüphanelerine, bilimle ilgili dergiler, kitaplar ve ders kitapları yardımında bulunmasını istiyorum. Cezaevleri kütüphaneleri bütün mahkumların ortak yararlandıkları bir yerdir. Lütfen, profesörler, öğretim üyeleri, kendi kitaplarından birer örneğini kütüphanemize bağışlasınlar. Öğrencilerimiz, ders kitaplarını ve okumadıkları kitapları bağışlasınlar. Cezaevinde zaman kaybını ve cehaleti önlemenin tek yolu kitap okumaktır. Bu hizmetinizle toplumumuzdaki suç oranı düşecek, kaliteli insan sayısı artacak. Yardımlarınız için şimdiden teşekkürler.

Önder Coşkun
E-Tipi Kapalı Cezaevi Müdürlüğü
2. Müş. 11 Malatya

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Merhaba Bilim ve Teknik

Biliyorum insan değilsin; ama kuru ve cansız bir cisim gibi de düşünemem seni. Kimlik-kişilik sahibisin. İncecik cüssenle herkese yetmeye çalışıyorsun; başarıyorsun da, kutluyorum!

"Sana" abone değilim; ancak koşullarım elverdiğinde abone olacağım. Hem yalnızca yeni sayılarına değil, eski sayılarını da. Çünkü her sayın birbirinin devamı, tamamlayıcısı niteliğinde.

Biz okurların senden çok şey isteriz. (Aslında bu istekler, sana çok güvendiğimizin, ve büyük önem verdiğimizin bir göstergesi.) Özellikle ilgilendiğimiz konuya daha fazla yer verildiğini görmek isteriz. Göremezsek de bu senin yetersiz ve adil olmadığını düşündürür. Bazen, hayal kırıklığına benzer duygulara da kapılırız. Oysa durum hiç de sandığımız gibi değildir. Sayfa sayın sınırlı ve değinmen gereken konular belki de sınırsız. Bir sayıyla bu uçurumu kapatmak olanaksız. Fakat şu ana kadar çıkmış ve gelecekte çıkacak olan sayılarınla bu farkı kapatacağına inanıyorum.

Cezaevi kütüphanesinde bulunan 1999-2000 yıllarına ait sayılarına baktım. Toplam 10-15 sayı olmasına karşın, hemen her konuya değinilmiş. Güncel konulara öncelik tanınmış. Bütün alanlara yer verilmeye çalışılarak, adil bir denge tutturulmuş. Bu tutumunla, bilimle uğraşmak isteyenleri çok iyi motive ettiğini söyleyebilirim.

Elektronik ve haberleşme bölümünü, dışımdan kaynaklanan nedenlerle, son sınıfta bıraktım. Özellikle matematik ve fizik konularıyla ilgileniyorum. Dergimi de, Elazığ'ın bir köyünde ikamet eden ailem alıp, bana gönderiyor. Birey olarak, koşullarım ne olursa olsun hiçbir güç beni bilimle ilgilenmekten alıkoyamaz. Cezaevindeyim, kütüphanemizde lise düzeyini aşan kitap yok; ama ilgimi yitirmedim. "Dergimiz" sayesinde hep kendimi canlı tuttum. Belki bir yüksek öğretim diplomam olmayacak, akademik kariyerim de. Belki bana hiçbir maddi katkı da yapmayacak; ama bütün bunları bilimle uğraşmamın önünde bir engel olarak görmüyorum. Hz. Ali'nin dediği gibi, "bilgi maldan üstündür; malı sen korursun, oysa bilgi seni korur."

Bilim sınır tanımaz; sınırları bilim belirler. Anlayış, bütün maddi servetlerden ve kariyerden daha üstündür. Anlayışı kazanmamız bilimle olasıdır ancak. Serzenişlerime karşın, Türkiye'de herkese seslenen biricik bilim dergimiz "Bilim ve Teknik dergisi" bu anlayışı fazlasıyla bize kazandırdığın için teşekkür ediyoruz.

Önder Coşkun-Malatya

Biraz Övgü, Biraz da Sitem

Öncelikle derginizin "olağanüstü" olduğunu ve sizleri övmek için abartma yapmadığımı dile getirmek isterim. Türkiye'nin bilim ve teknik çağında cahil kalmamasını sağlayan bu altın değerindeki eserin bizlere ulaşmasından dolayı çok mutluyum.

Merakla yanıtını beklediğim birkaç sorum var. Kimya konuları çok az; özellikle endüstriyel ve organik kimya konuları hakkında çeşitli bilgiler verilmesi iyi olurdu. Bir de satranç konusu var. Önceki yıllarda satranç konusunda çeşitli bilgiler, oyunlar ve açılışlar, satrançcıların yaşamları ve eski oyunları verilirdi. Ricam, bunların yeniden dergide yer bulması.

Hasan Korkut-İzmir

Ufkumu Açan Dergi

Sorgun Anadolu Lisesi 10. Sınıf Fen Bölümü öğrencisiyim. Varlığınızdan geçen yıl haberim oldu. Bilim ve Teknik'i bir hafta süreyle halk kütüphanesinden alıyor ve deyim yerindeyse "su gibi içiyorum". Dergide yer alan konuların dağılımı çok güzel, ama bir eksiklik sizce de yok mu? Bence matematik konularına yeterince yer vermiyorsunuz. Zihni Sinir Proceleri'ne bayılıyorum. Derginizde yayımlanan aktif öğrenme konusuyla sizlerin de değindiği gibi kalıplaşmış bir eğitim sisteminde bilimin yeri yok. Zaten Bilim ve Teknik'i okumaya başladığımda hep bunun farkına varıyorum. Bu farkındalığın verdiği üzüntü de beni bazı konularda umutsuzluğa düşürüyor. Bence kısır bir eğitim sistemi, sorgulamaksızın kabullenme, kalıba girme hiç hoş bir yöntem değil. Bu eğitim sisteminin esiri olmamak için, derginizin her sayısını "dört gözle" bekliyorum. Kısacası sizinle ufkum açılıyor. Yine sayenizde elektrik-elektronik mühendisi olma isteğim her geçen gün artıyor.

Dergimizden istediklerim de var: Gelecek sayılarınızın birinde karmaşık sayılar ve kondansatörler konularında yazılar yayımlamanızı istiyorum. Ayrıca duyduğuma göre Zihni Sinir Proceleri'nin kitabı da çıkmış. Bu kitabı nasıl elde edebilirim?

Hediye Arslan-Yozgat

On Yıllık Okurun İstekleri

Bilim ve Teknik, on yıldır ilgimi çeken, ufkumu genişleten, beni bilgilendiren bir dergi. Sizlere teşekkürü bir borç biliyorum. Uludağ Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik Bölümü 4. sınıf öğrencisiyim. Sizlerden, astronotların beslenmesi ve deniz vurgunu olarak bilinen dekompresyon hastalığı hakkında yazılar yayımlamanızı istiyorum.

Alev Dayı-Bursa

Dergimden İsteğim Var

Bilimdeki gelişmeleri, Bilim ve Teknik dergisi sayesinde izliyorum. Dergimizde eklem romatizması ve enfeksiyonlar hakkında makaleler ve bu konularda en son gelişmeleri veren haberler yayımlamanızı istiyorum.

Can Sünmez-Erzincan

Önder Coşkun kardeşimizin duygulandırıcı mektubuna yürekten teşekkürler. Yazdıklarını karışık duygular içinde okuduk. Bir yandan dergimiz için beslediği ve ustaca, bir profesyonel yazar becerisiyle dile getirdiği övgülerle gururlandık. Bir yandan da, böyle aydın bir insanı öğreniminden alıkoyan, özgürlüğünün geçici de olsa kısıtlanmasına yol açan koşulları düşündük; üzüldük. Ama görüyoruz ki, yaşamımızı, dünyamızı, evrenimizi yöneten kuralları öğrenme tutkusu, "ne?", "nasıl?" "niçin" soruları, yanıtlarını aramak için hiçbir engel tanımıyor. Bu azimle, iradeyle Önder'in ileride yarım kalmış öğrenimini tamamlayacağından kuşkumuz yok. Ayrıca, kendisinin de değindiği gibi diploma bir kimsenin bilgi birikiminin ölçüsü değil. Diploma, belli bir alanda yetişmişliğin "minimum" ölçeğidir. Sürekli bir bilgi akışıyla desteklenmeyen bir yetişkinlikse, onunla yetinmekte sakınca görmeyenler dışında kimse için bir şey ifade etmez. Kaldı ki, gerçek bir aydının sahip olması gereken bilgi dağarcığının oluşturulması için doktora düzeyini de kapsayan bir resmi öğrenim süresi bile sürekli okuma, bilgilenme alışkanlığı olmadan kendi başına yetersiz kalır.

Dergimizin içeriği konusunda okurlarımızın isteklerini olanaklarımız ölçüsünde yerine getirmeye çalışıyoruz; ama bu konuda da Önder'in dile getirdiği anlayışa alkış tutuyoruz. Dileğimiz, öteki okurlarımızın da istek yelpazesinin çok geniş olduğunu, buna karşılık belli alanlarda bir atılım içinde olan bilim dallarıyla ilgili haber ve makalelerin dergide görece daha fazla yer almasını aynı anlayış, hoşgörü ve sabırla karşılamaları.

Önder Coşkun'un mektubu ayrıca bize önemli bir esin kaynağı da oldu. Kendisinden, ve daha önce başka tutuklulardan dergimize gelen mektuplardan görüyoruz ki, cezaevlerindeki tutuklular arasında pozitif bilimlerin popüler aktarımına karşı yoğun bir talep var. Kaldı ki, öyle bir talep olmasa bile, bunu yaratmak, bu yerleri bir "ceza" değil, içindekilerin serbest iradeleriyle, gönüllü destek ve katılımlarıyla birer "eğitim" değil, "öğrenim" kurumuna dönüştürülmesine yardımcı olmak bizim görevimiz. Çünkü biz inanıyoruz ki, uygarlığın, kardeşliğin, barışın, insan ve doğa sevgisinin kaynağı bilgi ve bilim. Bunun için vakit geçirmeksizin Adalet Bakanlığı ile temasa geçip "ceza"evlerine de eski sayılarımızdan oluşan yıllık setlerden yeterli miktarda ulaştırılması için üzerimize düşeni yapmaya hazır olduğumuzu belirteceğiz. Bizim sınırlı olanaklarımız, cezaevlerini dergimize abone yapmaya izin vermiyor. Oysa özgürlüğü kısıtlanmış, üstelik maddi durumları da müsait olmayan yurttaşlarımızın da bilgiye, bilime erişebilmek, bizce hakları. Buralarda kütüphaneler kurulması ve bu kütüphanelerin pozitif bilim yayınlarıyla desteklenmesi, yalnızca Adalet ve Kültür Bakanlığı gibi resmi kuruluşlar için değil, olanakları elveren kişiler ve sivil toplum örgütleri için de bir hedef olmalı.

Hasan Korkut kardeşimize de övücü sözleri için yürekten teşekkürler; ama siparişler konusunda, yukarıda değindiğimiz gibi... satranç sayfalarımıza gelince, web sayfasındaki satranç köşesini yeni ve zengin bir içeriğe kavuşturduk. Artık sayfa, yer sınırlaması söz konusu değil. Yetkin arkadaşlarımız yalnızca örnek oyunlar, turnuva haberleri, yararlı bilgiler, biyografiler sunmakla kalmıyor. Yeni başlayan genç okurlarımıza oyunun kurallarını, hamleleri, yararlı oyunları öğretiyor, bulmacalar sunuyor, gönderdiğiniz yanıtları hemen değerlendiriyor.

Hediye Arslan'dan da kucak dolusu övgü hediyesi aldık. Sağolsun. Ancak, umutsuzluğa düşmek bizim duymak istemediğimiz sözler. Eğitim sisteminin sınırlılıkları, bazı kurumsal aksaklıklardan kaynaklandığı kadar, yalnızca ülkemizde değil, değişen ölçülerde olmak üzere başka örgün eğitim sistemlerinin de bir sorunu. Sistemik nedenler kadar, maddi olanakların da ölçeğini belirlediği sınırlar söz konusu. Ama bir yandan devletimiz de bu sınırları aşmaya çalışıyor. TÜBİTAK aracılığıyla, resmi eğitimin veremediği, vermesine olanak bulunmayan hız ve çeşitteki araçları seferber ederek bu açığı kapamaya çalışıyor. Ayrıca, büyük özverilerle görev yapan, misyoner ruhlu öğretmenlerimiz de, olumsuz koşulları aşarak daha çok bilgiye erişmek isteyen öğrencilerimiz de ülkemizin ve bizlerin umut bağladığı, yarınlar için hesaba kattığı kozlar. İrfan Sayar, daha doğrusu, hepimizin bildiği adıyla "Porof" Zihni Sinir de bilime, teknolojiye neşe katan, büyük buluşlara esin veren yaratıcı "proce"leriyle bizim misyonumuza değerli katkılarda bulunan bir kardeşimiz. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları dizisinde çıkan kitabını TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan alabilir, ya da abone servisimize sipariş verebilirsiniz. Alev Dayı ve Can Sünmez kardeşlerimize de bize besledikleri güven ve olumlu duygular için teşekkürler. Onların siparişlerini de elverdiğince yerine getirmek için not ediyoruz.

Raşit Gürdilek

Porof: Zihni Sinir

KAPLICALI HELATAŞI procesi:

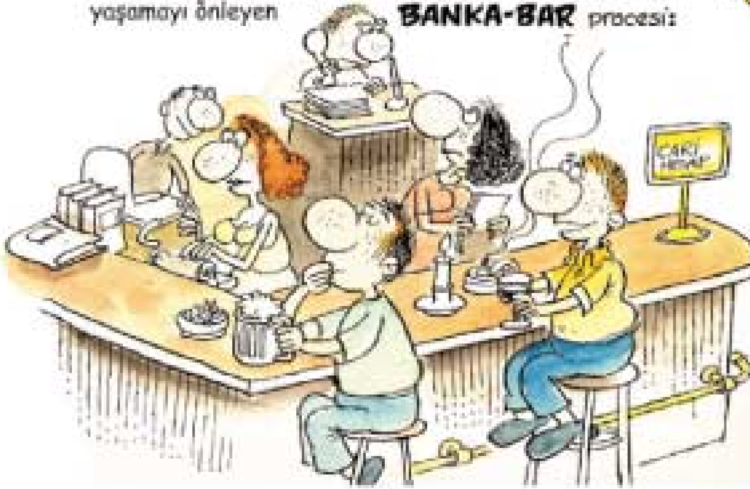


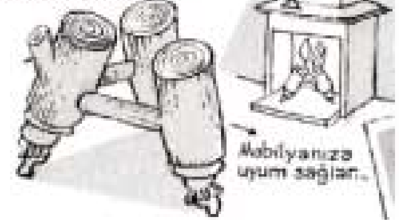
KONVOY KAMYONU procesi.

Kamyon şöförleri önlerini göremeyeceği için strese girip sollama yapmaları tamamen önlenmiş olur.

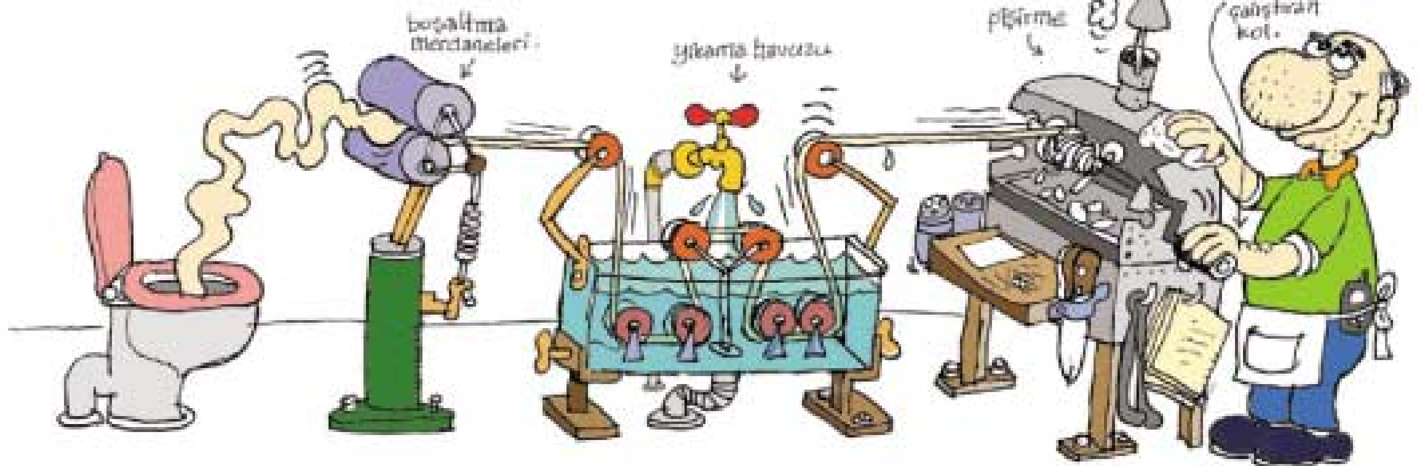


Sıra beklemede sıkılıp memurlarla gereksiz ağız dalaşı yaşamayı önleyen **BANKA-BAR** procesi:





ENTEGRE KOKOREÇ TESİSLERİ procesi



Hazırlanıyor...

Dünyayı Sarsacak 10 Yeni Teknoloji, Hepsi de Birbirinden Yeni!

Neden Bu Kadar Farklıyız?

Brrrrrr!..

Harita 2
Günümüzde harita ve haritacılık



Dünya'nın türlü yerlerindeki laboratuvarlardaki araştırmacılar, hayatlarımızı değiştirecek yeni teknolojilerin peşinde koşuyorlar. Bunlar öyle teknolojiler ki, sırf lafın gelişi olsun diye değil, kelimenin tam anlamıyla hepsi "yepyeni"! Bilgisayar, tıp, ulaşım ve enerji altyapımız gibi alanlardaki alışılmış pek çok kavramı tepe taklak edebilecek potansiyele sahip bu yeni teknolojiler, çok yakın bir gelecekte etkilerini göstermeye başlayabilir.



Beyaz tenli, çekik gözlü, kıvırcık saçlı...Yeryüzünde yaşayan yaklaşık 6 milyar insan var. Hepimiz yaşadığımız coğrafyalara göre birçok farklı özelliğe sahibiz. Bir Afrikalı ya da Çinli gördüğümüzde aklımıza ilk gelen sorulardan biri "Neden bu kadar farklıyız?" olur. Bilimadamları farklı ırkların nasıl ve ne zaman oluştuğu konusunda birçok çalışma yürütüyor ve bu sorulara yanıt arıyor.

Brrrrrr!..

Jeolojik kanıtlar, günümüzden 600 ile 700 milyon yıl önce, gezegenimizin dev bir kartopu gibi, tümüyle buzla kaplı olduğunu gösteriyor. Her bir buz devri en azından birkaç milyon yıl sürmüş, ve bu dönemler, aşırı sera etkilerinin neden olduğu ısınmalarla sona ermiş. Bu dönemlerin, yeryüzündeki yaşam üzerinde yaptığı etkiler çok büyük. Daha küçük çaplı buzul çağlarıysa birkaç bin yılda bir yeryüzünü etkiliyor. Küresel ısınmadan sıkça söz edildiği günümüzde, bazı bilim adamları gelecekteki buzul çağına dikkat çekiyorlar.

Harita 2

Günümüzde harita ve haritacılık



Bilmek... Her şeyi merak edip öğrenmek ve bu bilgiyi saklamak... İnsan önce kendini bilerek başladı, sonra sıra yaşadığı yeri tanıdı. Bilim ve teknoloji ilerledikçe yaşadığımız coğrafyayı daha iyi tanıdık, daha güzel haritalar çizdik. Geçmişin denizci haritaları yerine, artık uzaydan fotoğraflanarak çizilen Dünya suretleri var elimizde.